Manual de Reparação de Avarias do Automóvel

COLECÇÃO AUTOMOBILISMO

N.º 8

MANUAL DE REPARAÇÃO DE AVARIAS DO AUTOMÓVEL

(AO ALCANCE DE TODOS)

4.ª Edição

POR

AMÉRICO AREAL

EDIÇOES ASA
R. Mártires da Liberdade, 77 a 83
Apartado 285 Telefone 27725
PORTO

1.ª Edição — Setembro de 1952
2.ª Edição — Julho de 1957
3.ª Edição — Junho de 1964
4.ª Edição — Julho de 1966

Composto e impresso na Tipografia das EDIÇÕES ASA
Rua dos Mártires da Liberdade, 77 a 83 — Telefone 27725 — PORTO

ÍNDICE

PREFÁCIO

O principal objectivo deste Manual é fornecer a todos os condutores um conjunto de ensinamentos fáceis de assimilar, que permitam evitar muitas avarias, descobrir suas causas, localizá-las e repará-las, e tornar possível dar mais vida ao automóvel e obter dele melhor rendimento.

Estamos certos que uma leitura atenta deste livro contribuirá poderosamente para evitar muitos percalços na estrada. Se eles, entretanto, ocorrerem, cremos que os condutores que se tiverem instruído devidamente com a leitura deste Manual e seguido o que aconselhamos, estarão, sem dúvida, habilitados a reparar as avarias de emergência sem necessidade de mandar chamar um mecânico, sempre mais ou menos distante, que, quando chega, se limita por vezes a verificar que se trata, por exemplo, de falta de gasolina no reservatório, de um fio desligado, de um parafuso ou cabo desapertado, de pulverizadores entupidos, etc., etc.

Desta forma, não precisarão os condutores de ficarem sujeitos a grandes demoras nem obrigados a

certos dispêndios que provocam sempre inevitáveis contrariedades.

Resolvemos não tratar neste Manual das avarias internas do motor nem das avarias que, como estas, exigem certa especialização técnica, porque, esta obra não se destina a mecânicos mas a condutores e amadores de mecânica. Dessas avarias trataremos, porém, nos nossos próximos manuais técnicos destinados aos mecânicos e electricistas de automóveis.

— I —

Gostosamente declaramos que o será sempre com grande satisfação que receberemos todas as críticas e sugestões que, de qualquer parte que venham, nos permitam melhorar este trabalho na próxima edição tornando-o mais prático e mais a gosto de todos.

O AUTOR

1.ª PARTE

Ferramentas, sobressalentes e reparações de emergência

FERRAMENTAS E SOBRESSALENTES

CAPÍTULO I

SUMÁRIO

Ferramentas indispensaveis e sobressalentes que devem existir na caixa de todo o automóvel.

Ferramentas

1. As ferramentas necessárias para reparar as avarias mais frequentes e que devem existir na caixa de ferramentas de todo o automóvel são as seguintes:

1) *Um jogo de chaves de bocas fixas do n.º 6 aó n.º 22;*
2) *Duas ou três chaves de parafusos de fenda, com dimensões diferentes;*
3) *Uma chave inglesa média;*
4) *Uma chave «king dick» pequena;*
5) *Um alicate universal;*
6) *Um canivete com lâmina forte (tipo electricista);*
7) *Dois ou três ferros de desmontar pneus;*
8) *Uma lima de platinados;*
9) *Uma lima triangular;*
10) *Uma chave de interiores de válvulas;*
11) *Um calibrador (apalpa-folgas) para os platinados, velas e válvulas;*
12) *Uma chave de velas;*
13) *Um martelo;*
14) *Um manómetro de ar;*
15) *Um macaco para levantar o automóvel;*
16) *Uma chave de rodas;*
17) *Uma bomba de encher pneus;*

— *Um grampo para consertar câmaras de ar;*

— *Uma lâmpada montada com, pelo menos, três ou quatro metros de fio com tomada de bateria para iluminar o carro no caso de avaria nocturna.*

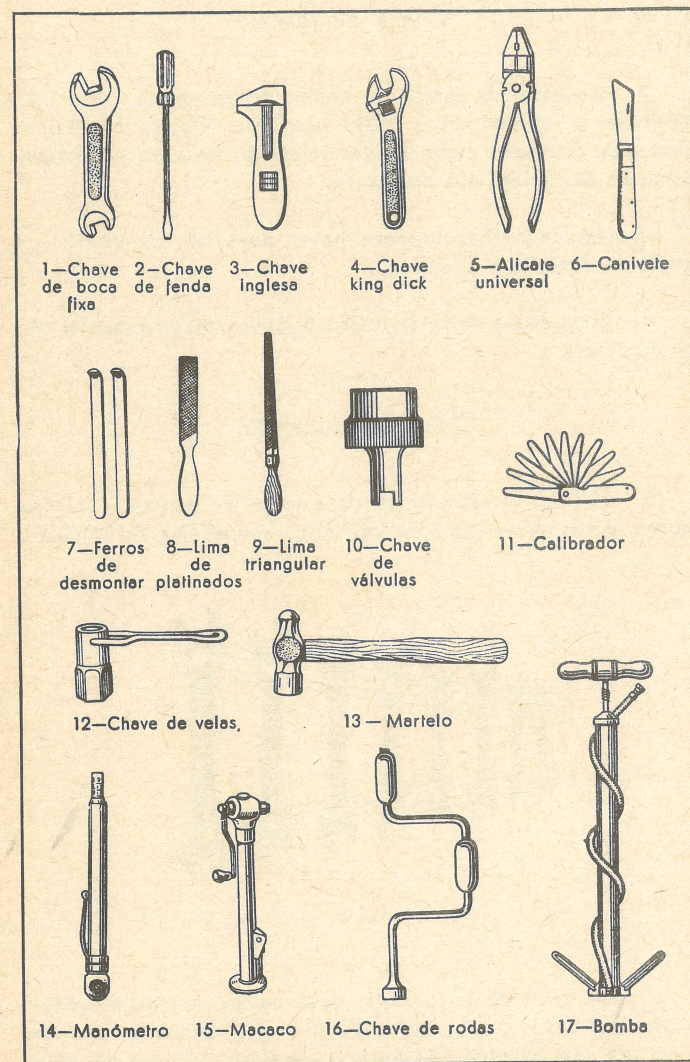



Fig. 1 — Ferramentas indispensáveis

Chave de fenda

2. A **chave de fenda** ou **chave de parafusos** (fig. 1-2), destina-se a *apertar* ou a *soltar parafusos*. Devem escolher-se chaves de parafusos cujas lâminas sejam do tamanho correspondente ao das fendas dos parafusos.

3. Em cada veículo deve haver duas ou três chaves de fenda de dimensões diferentes.

4. Uma chave de fenda nunca se deve utilizar como formão ou escopro.

Chave de boca fixa

5. Existem diversos tipos de chaves de porcas. As mais usadas são as chaves de *boca fixa* (boca aberta) (fig. 1-1 e fig. 2).

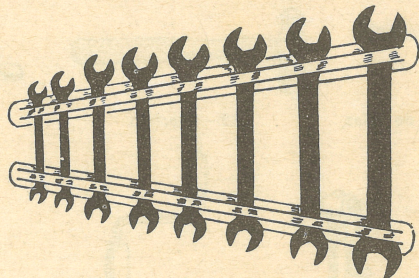



Fig. 2

6. Na caixa de ferramentas deve haver um *jogo de chaves de boca fixa* desde o n.º 6 ao n.º 22 (fig. 2). Utilize sempre uma chave que assente certa na porca ou parafuso. O uso de chave muito larga pode quebrar a porca.

7. Nunca se deve martelar a cabeça da porca para evitar que ela se solte, pois o resultado será quebrá-la ou rachá-la.

8. Além da chave de boca fixa, empregam-se ainda muito as chaves de *boca canelada*, fechada (fig. 3).

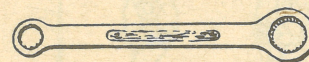



Fig. 3 — Chave de boca canelada

Estas chaves têm as mesmas aplicações que as abertas mas apresentam a vantagem de, cercando e fechando completamente a porca ou a cabeça do parafuso, poderem operar em espaços pequenos, impedindo ainda a porca ou parafuso de cair ou perder-se.

9. Existem ainda chaves que são combinações das duas anteriores: numa ponta têm a boca fixa (aberta) e noutra a extremidade fechada (fig. 4).

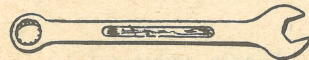



Fig. 4 — Chave com uma boca fixa e outra canelada

10. A chave de boca fechada é conveniente para o aperto firme numa porca ou parafuso, mas não se presta bem para afrouxar, voltar ou retirar, porque por cada volta tem de ser retirada e colocada novamente.

A chave de boca fixa não é vantajosa para o aperto final por haver a tendência a escorregar e escapar.

O ideal é, portanto, a combinação da chave com uma ponta aberta e outra fechada.

A chave inglesa e a chave king dick

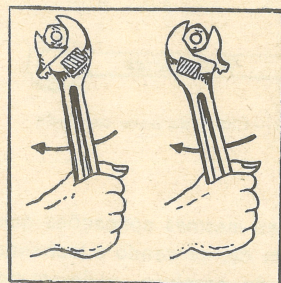
11. As **chaves inglesas** são as chaves com uma engrenagem em forma de maxila que se ajusta aos vários tamanhos de porcas e parafusos.

CERTO ERRADO

Fig. 5 — Maneiras boa e má de utilizar uma chave inglesa

Para ser empregada, ajusta-se primeiro a engrenagem de modo que a cabeça da chave aperte firmemente a cabeça do parafuso. Este ajustamento deve ser feito como mostra a figura 5 do lado esquerdo, isto é, a maxila fixa é que deve receber o impulso maior.

Alicate universal

12. O **alicate** mais usado é o alicate universal (fig. 1-5). Nunca se deve empregar um alicate para segurar superfícies duras de aço, pois assim os dentes da articulação estragam-se.

Também não se deve empregar um alicate para segurar porcas, visto estas se estragarem e não segurarem mais, depois, os parafusos.

Canivete

13. O **canivete** deve ser de lâmina larga conhecido por *canivete de electricista*.

O seu emprego e cuidados são sobejamente conhecidos.

Limas

14. As **limas** *são instrumentos que apresentam um grande número de dentes ou saliências cortantes.*

A lima mais usada é a lima triangular (fig. 1-9). Nunca se martele com uma lima, pois ela é frágil e pode quebrar-se.

15. O objecto que vai limar-se deve estar bem seguro. A primeira passagem da lima será leve e firme com a pressão suficiente para iniciar o corte. Se a pressão não for suficiente, os dentes amassam-se e perdem o corte. Se for excessivo, o corte será irregular. Ao voltar, a lima deve levantar-se. Se for arrastada para trás, os dentes gastam-se e perdem o corte.

16. De vez em quando deve bater-se com o cabo da lima para limpar os dentes do instrumento.

17. A lima não deve ser conservada desembrulhada mas sim cuidadosamente guardada num pano, para que os dentes se não embotem.

Deve evitar-se a humidade, pois as limas enferrujam fàcilmente. Nunca se deve usar uma lima como vareta ou alavanca, pois ela quebra-se com muita facilidade.

Martelo

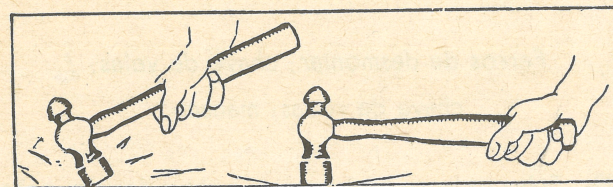
18. O **martelo** mais usado em mecânica é o *de bola* (fig. 6). Ao utilizar o martelo, deve empunhá-lo perto da ponta do cabo e a face do instrumento deve ferir o objecto a martelar, de uma maneira completa.

MAL BEM

Fig. 6 — Martelo

Não bata em nada com o cabo do martelo que se rachará. O cabo deve estar firmemente preso ao martelo, pois, se estiver frouxo, este pode soltar-se e ferir quem esteja perto.

Calibrador

19. O **calibrador** *é um conjunto de lâminas de aço, cada uma de espessura bem determinada que se acha gravada na lâmina.*

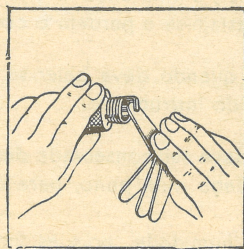



Fig. 7 — Medição da distância entre os pólos duma vela

Serve para medir a distância entre duas juntas opostas. Tem um largo emprego na mecânica do automóvel, designadamente para medir a distância entre os platinados do distribuidor, a distância entre os dois pólos das velas e a distância entre os impulsores e as hastes das válvulas.

Ferros de desmontar; chave de velas; chave de rodas; macaco

20. Sobre os ferros de desmontar, a chave de velas, a chave de rodas, o macaco, etc., falaremos adiante, a propósito do seu emprego.

Segurança no trabalho

21. Ao efectuar qualquer trabalho deve pensar-se sempre no perigo e na recomendação especial: **cuidado.**

Assim, por exemplo, quando o motor está a trabalhar, corre-se perigo se se introduzir a mão no ventilador, em virtude de este ser cortante e girar a grande velocidade.

22. Nas reparações do motor deve manter-se este desligado

Nos exames e reparações que precisem ser feitos com o motor a funcionar, tome-se cautela com os punhos da camisa ou com a gravata solta: o *ventilador pode prender um e outro e arrastar o braço ou a cabeça.*

23. Lembre-se cada um sempre que a gasolina vaporizada é altamente explosiva. Nunca se aproxime dela nenhuma chama.

Se acidentalmente a gasolina se espalhar, deve-se limpá-la logo com um pano e colocar depois este a secar, em lugar sem perigo.

24. Nunca se deve pôr o motor a funcionar numa garagem fechada visto formar-se óxido de carbono que é um gás muito venenoso.

Basta uma parte deste gás em 700 partes de ar para envenenar. Um automóvel a funcionar numa garagem fechada pode envenenar o ar em cerca de três minutos.

Sobressalentes

25. Os **sobressalentes** que devem existir na caixa de cada automóvel são:

1) *Uma bobina;*
2) *Um condensador;*
3) *Um jogo de velas novas ou pelo menos uma delas;*
4) *Um jogo de lâmpadas dos faróis;*
5) *Um jogo de platinados com molas;*
6) *Um jogo de fusíveis;*
7) *Uma correia do ventilador;*
8) *Uma caixa com remendos para consertar as câmaras de ar;*
9) *Uma união de borracha do sistema de arrefecimento e suas abraçadeiras ou colares de fixação;*
10) *Uma lata com alguns litros de gasolina;*
11) *Uma lata de óleo;*
12) *Juntas de cortiça para a bomba de gasolina.*

Parte destes sobressalentes, tais como a *bobina*, o *condensador*, as *velas* e os *platinados*, devem ser próprios para a marca do carro. O emprego de quaisquer outros não satisfaz ao bom funcionamento e rendimento do motor.

Dado o cuidado e asseio que requerem, devem conservar-se todos os sobressalentes numa caixa própria, sempre bem limpa.

CAPÍTULO II

Avarias no motor

SUMÁRIO

Avarias ligeiras do motor dos sistemas de: alimentação, inflamação, arrefecimento e lubrificação

26. Sendo o motor o mecanismo mais completo e importante do automóvel, nele se dão naturalmente as avarias mais frequentes. Vamos, por isso, iniciar por ele o nosso estudo.

27. Antes de mais, deve saber-se que para um motor trabalhar é necessário:

1.º *Um* **sistema de alimentação** *que forneça a mistura de gasolina devidamente doseada;*

2.º *Um* **sistema de inflamação** *que faça saltar uma faísca nos eléctrodos da vela de cada cilindro para se dar a explosão do combustível num momento preciso;*

3.º *Um* **sistema de arrefecimento** *que não deixe o motor sobreaquecer;*

4.º *Um* **sistema de lubrificação** *para diminuir o calor provocado pelo atrito das válvulas, e das outras peças em movimento e evitar a gripagem* (1).

---

(1) Diz-se que uma biela «gripa» quando funde o metal antifricção que reveste o bronze onde gira o moente de impulso da cambota.

Por isso, para se descobrir uma avaria do motor, localizá-la e repará-la, necessita-se de:

> 1.º *conhecer bem os sistemas de* **alimentação, inflamação, lubrificação e arrefecimento**;
>
> 2.º *ter certa prática de reparações de avarias, cuja técnica nos propomos ensinar neste Manual.*

28. Embora admitamos que todo o condutor conheça já os principais órgãos dos quatro sistemas referidos, vamos rever sumàriamente esses órgãos e aprender a executar, um conjunto de operações relativas a cada um deles. Adiante referir-nos-emos de novo a essas operações *quando indicarmos um processo de investigação de avarias por eliminação.*

ATENÇÃO

NÃO ESPERE QUE AS AVARIAS LHE SURJAM PARA APRENDER A REPARÁ-LAS. APROVEITE TODAS AS OCASIÕES EM QUE SE ENCONTRE JUNTO DUM MECÂNICO AMIGO OU PROCURE SÓ POR SI APRENDER NA GARAGEM A EXECUTAR COM EXACTIDÃO AS OPERAÇÕES FUNDAMENTAIS, NA CERTEZA DE QUE, PROCEDENDO ASSIM, VER-SE-Á LIVRE DE MUITOS PERCALÇOS NA ESTRADA.

SISTEMAS DE ALIMENTAÇÃO DO MOTOR

29. **O sistema de alimentação do motor** é *o conjunto de órgãos que fornece ao motor a mistura combustível devidamente doseada.*

Nos motores de explosão a quatro tempos há especialmente três tipos de sistema de alimentação:

1) **Sistema de alimentação por bomba** — em que a gasolina é enviada do reservatório para o carburador por meio de uma bomba;
2) **Sistema de alimentação por gravidade** — em que o reservatório está situado mais alto que o carburador.
3) **Sistema de alimentação por burrinho ou aparelho de vácuo** — em que a gasolina é aspirada para o carburador por um sistema de vácuo.

29. **O sistema de alimentação por bomba** é geralmente o usado na actualidade. Consta de:

1) **Um depósito de gasolina** *colocado mais baixo que o carburador;*
2) Uma **bomba de gasolina** *que aspira a gasolina do depósito e a envia para o carburador;*
3) Um **carburador** *que promove e doseia a mistura do vapor de gasolina com o ar nas proporções mais convenientes ao melhor rendimento do motor;*
4) Dois **filtros de gasolina**, *estando um situado à entrada da bomba e outro à entrada do carburador, que privam a gasolina de certas partículas sólidas que ela conduz;*
5) **Um filtro de ar**, *situado à entrada do ar no carburador, que serve para privar o ar de certas poeiras abrasivas que ele conduz;*
6) **Um colector de admissão** *por onde a mistura de vapor de gasolina e ar segue do carburador para os cilindros nos tempos de admissão.*

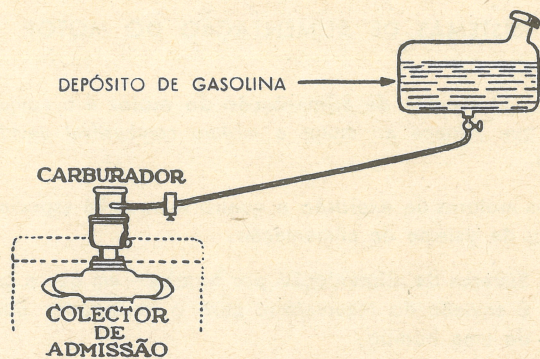



Fig. 8 — «Sistema de alimentação por gravidade». O depósito está mais elevado que o carburador: é o peso da gasolina que a faz descer até ao carburador.

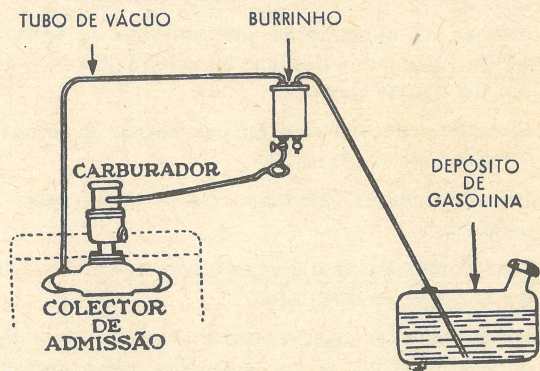



Fig. 9 — «Sistema de alimentação por burrinho». Um aparelho de vácuo (burrinho) aspira a gasolina do depósito e envia-a para o carburador.

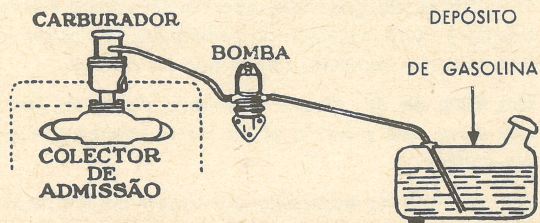



Fig. 10 — «Sistema de alimentação por bomba». Uma bomba aspira a gasolina do depósito e envia-a para o carburador.

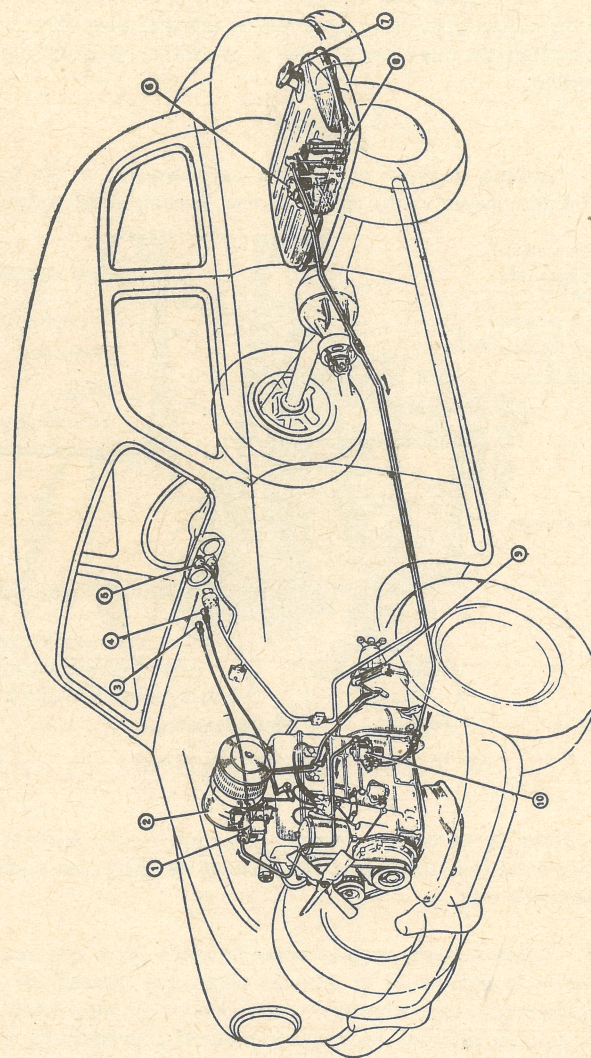



Fig. 11 — «Sistema de alimentação» (do Fiat 1400)

1 — Carburador. 2 — Filtro de ar. 3 — Botão de comando do iniciador de arranque do carburador. 4 — Botão do acelerador. 5 — Indicador do nível de gasolina. 6 — Comando do indicador do nível de gasolina. 7 — Entrada da gasolina no tanque. 8 — Filtro do tubo de aspiração. 9. — Pedal do acelerador. 10 — Bomba de gasolina.

31. Para reparar ou evitar as avarias mais frequentes do sistema de alimentação deve aprender a executar bem cada uma das operações de que vamos tratar a propósito de cada órgão ou aparelho.

Carburador

32. Existem diversas marcas de carburadores e de cada marca há geralmente varios tipos. Como, porém, quase todos os

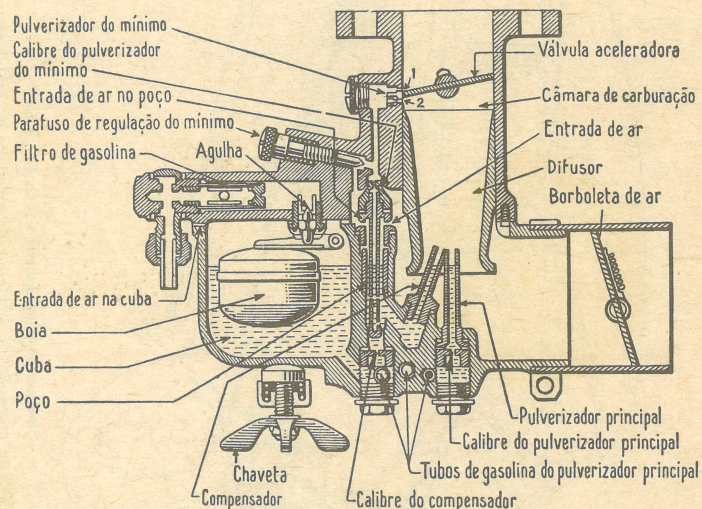
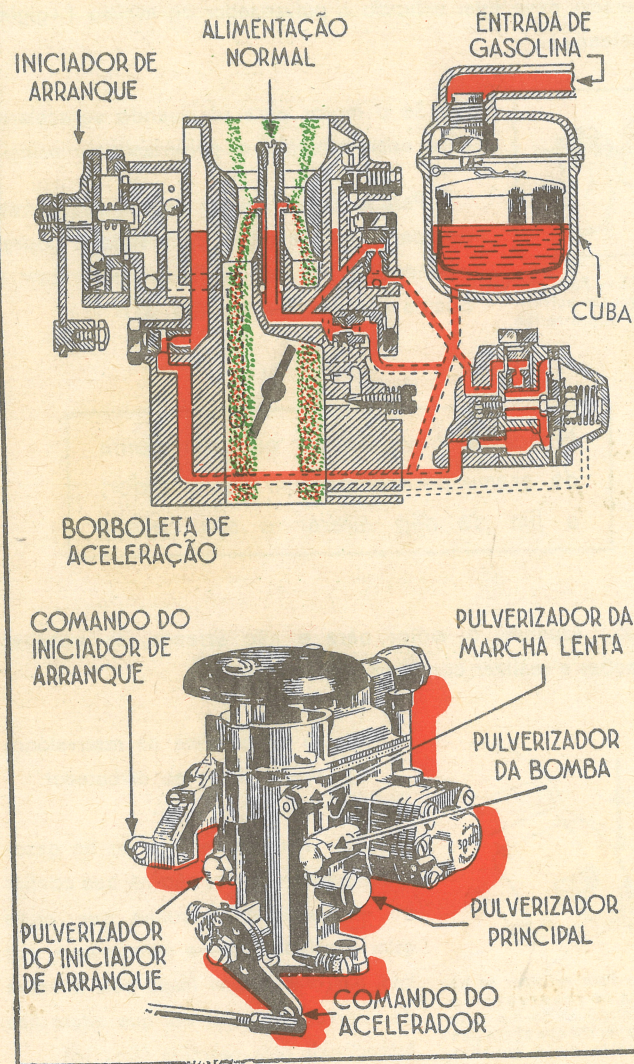



Fig. 12 — Corte de um carburador Zenith

carburadores se fundam no mesmo princípio e são grandes as analogias entre eles, trataremos aqui apenas de operações comuns a quase todos eles.

33. Antes de mais, deve-se aprender onde ficam situadas no carburador do automóvel as diversas peças que carecem de limpeza e afinação, especialmente: o *pulverizador ou vaporizador de mínimo*, o *pulverizador ou vaporizador principal*, o *parafuso de regular o ar na marcha lenta* e *os parafusos de desapertar a tampa da cuba.*

34. Quando o motor pára em marcha lenta e se aguenta acelerado, deve *estar entupido o pulverizador do mínimo* («gigler de ralenti»).

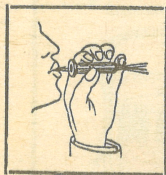



Fig. 15 — Para desentupir um pulverizador sopra-se-lhe

Se o motor pára só quando se acelera, *deve estar entupido o pulverizador principal.*

Para **se desentupirem os pulverizadores**, desapertam-se os tubos calibrados e sopra-se-lhes (fig. 15) ou insufla-se-lhes ar com a bomba dos pneumáticos (fig. 21).

Nunca se deve utilizar qualquer ponta de arame para limpar um pulverizador, a fim de não alterar o seu calibre

35. Quando o motor pára e não arranca, as primeiras operações a realizar consistem em verificar:

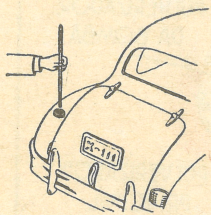



Fig. 16—Para verificar se há gasolina no reservatório deve introduzir-se-lhe uma vareta e ver até que altura fica humedecida pela gasolina

1) *se há gasolina no reservatório;*
2) *se ela chega ao carburador.*

36. Para se verificar se há gasolina no reservatório, não há que confiar no indicador de gasolina que pode estar avariado. *Deve introduzir-se, por isso, uma vareta bem limpa pela abertura do reservatório e ver até que altura fica humedecida pela gasolina* (fig. 16).

37. Pode suceder que o reservatório tenha alguma gasolina mas que esta não seja bastante para atingir a extremidade do tubo de pesca que a conduz à bomba. Isto dá-se especialmente quando o carro está inclinado.

Neste caso, deve puxar-se o carro para um lugar onde fique num plano horizontal ou deitar-se-lhe mais gasolina.

38. Para **se verificar se a gasolina chega ao carburador**, desaperta-se, com uma chave de boca fixa, o tubo condutor à entrada do carburador ou do filtro de gasolina (figs. 17 e 18).

Seguidamente, acciona-se a bomba de gasolina por meio da

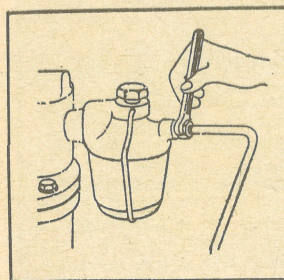



Fig. 17 — O tubo de gasolina desaperta-se com uma chave de boca fixa

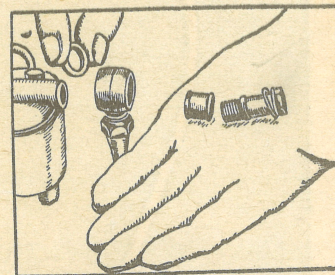



Fig. 18—Filtro à entrada do carburador. As anilhas devem ficar colocadas uma em cada lado da cabeça do tubo

sua alavanca ou braço (ou do motor de arranque com ignição fechada) ou faz-se girar a cambota com a manivela de mão:

Se a gasolina sair, então, pelo tubo em jactos intermitentes, pode concluir-se **que ela chega ao carburador**, *e, portanto, que a avaria não reside na bomba nem nos tubos condutores* (fig. 19).

39. Na ligação do tubo de gasolina ao carburador há geralmente um filtro que deve ser limpo (fig. 18).

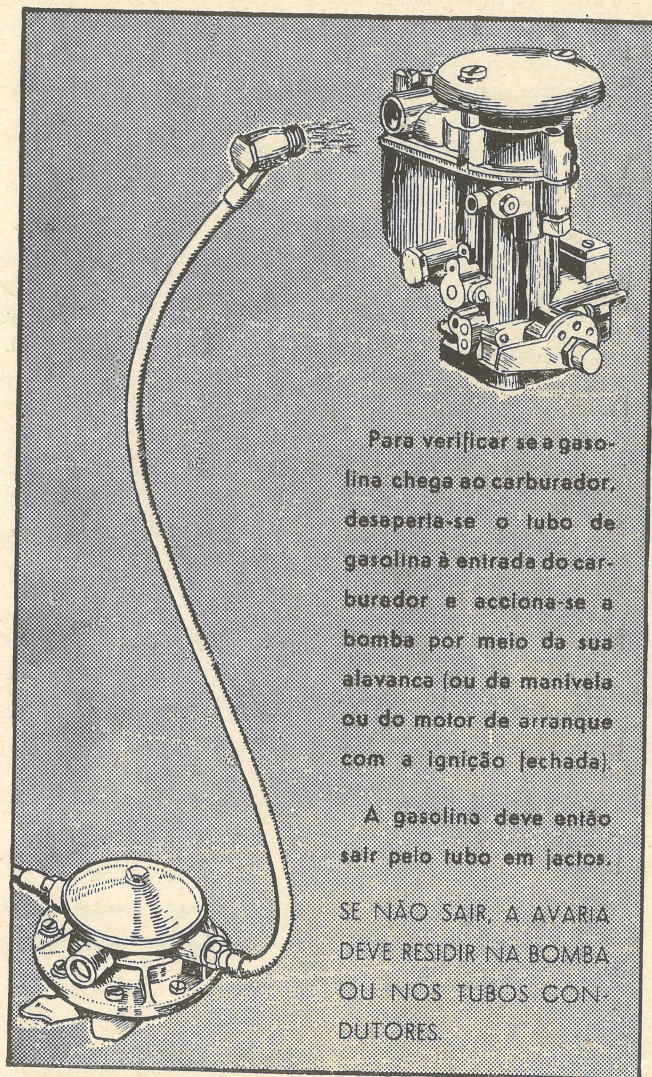



Fig. 19 — Modo de verificar se a gasolina chega ao carburador

Para isso, uma vez desapertado o tubo e deslocado para o lado, *retira-se o pequeno filtro de rede situado à entrada do carburador e lava-se bem em gasolina.*

Depois, limpa-se e coloca-se de novo no seu lugar sem esquecer as anilhas, uma de cada lado, geralmente.

40. Se a gasolina **não chegar ao carburador**, *a avaria deve residir na bomba de gasolina* (pág. 32), *ou nos tubos condutores da gasolina que podem estar entupidos ou rompidos.*

41. Antes de se tentar mexer na bomba deve ter-se a certeza de que a falha não é devida a outra causa.

Por isso, depois de se verificar que há gasolina no reservatório e que ela não chega ao carburador, *examinem-se os tubos do reservatório à bomba e desta ao carburador para ver se haverá fugas de combustível.*

Se houver fugas, os tubos avariados terão de ser substituídos.

42. Podem também os tubos condutores de gasolina estarem entupidos.

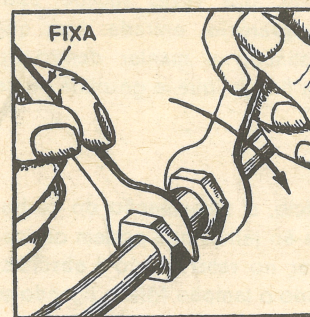



Fig. 20—Os tubos de gasolina desapertam-se por meio de duas chaves de boca fixa

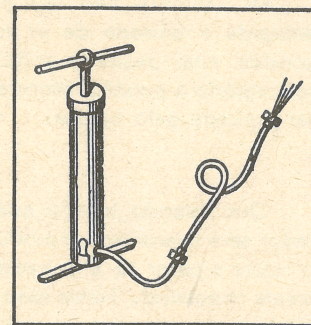



Fig. 21 — Para desentupir os tubos de gasolina insufla-se-lhes ar por meio da bomba dos pneumáticos

Para se desentupirem, desapertam-se as porcas junto da bomba e do carburador, com auxílio de duas chaves de boca fixa (fig. 20) e insufla-se-lhes ar por meio da bomba dos pneumáticos (fig. 21).

43. Se a gasolina **chegar ao carburador**, deve verificar-se **se ela chega ao motor**. Para isso, procede-se do modo seguinte:

> *Desliga-se do carburador o tubo de alimentação, tira-se a tampa do carburador, marca-se o nível de gasolina na cuba e torna-se a colocar a tampa. Seguidamente, abre-se a entrada da gasolina, fecha-se o ar e dá-se à manivela repetidas vezes. Depois, tira-se de novo a tampa e verifica-se o nível: se ele diminuiu, a gasolina chega ao motor, se não diminuiu, não chega.*

Se a gasolina chegar ao carburador e não chegar ao motor, pode concluir-se que a *avaria reside no carburador.*

44. Embora não seja frequente, por vezes sucede estar **entupida a entrada de ar no reservatório**, entrada essa que consiste num pequeno orifício destinado a manter dentro do reservatório a pressão atmosférica a fim de que a gasolina possa ser aspirada pelo bomba.

Ora, estando tapado este orifício, a alimentação do carburador será intermitente e produzir-se-ão falhas que podem obrigar o motor a parar se a entrada do ar no reservatório é absolutamente impossível. Neste caso, tirando o tampão fora e ligando-se o motor de arranque, o *motor do automóvel começa a funcionar para se deter novamente algum tempo depois de se ter colocado de novo o tampão no seu lugar.*

Bomba de gasolina

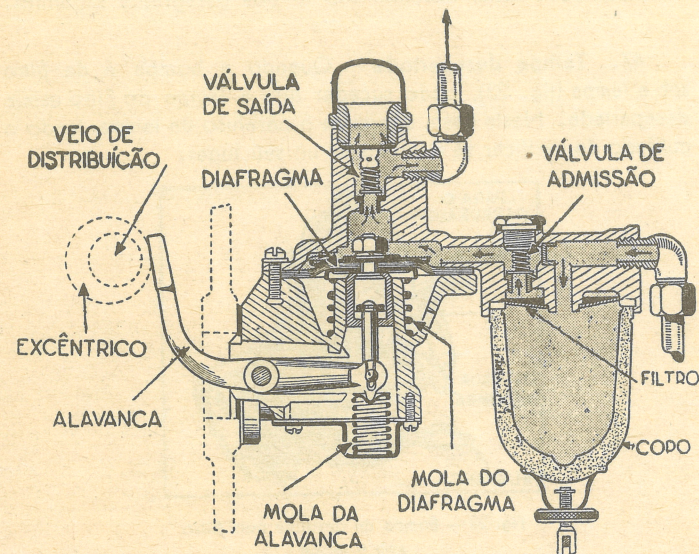



Fig. 22—Corte duma bomba com filtro de copo

45. Com raras excepções, a bomba de gasolina é uma bomba mecânica de membrana do tipo AC.

Embora haja grande variedade destas bombas, podemos distribuí-las por duas categorias:

> *Bombas com filtros de copo* (fig. 22)
>
> *Bombas com filtro sob a tampa* (fig. 23 e 24).

Na figura 22, apresentamos o corte duma bomba com filtro de copo e na figura 24 apresentamos uma bomba, desmontada, com filtro sob a tampa, deixando ver as suas partes constituintes.

46. As operações relativas à bomba de gasolina que todo o condutor deve saber executar são as dos parágrafos seguintes.

47. **Tampa desapertada** — Quando a bomba é de *filtro sob a tampa* (fig. 23), pode suceder que a tampa do filtro esteja desapertada. Neste caso, aperta-se o parafuso da tampa, tendo o cuidado de verificar se a junta está no seu lugar.

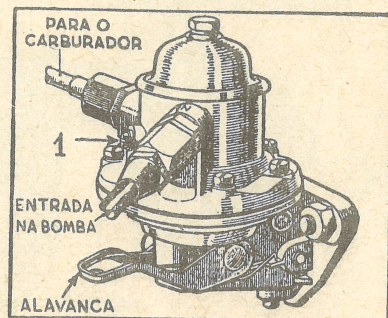



Fig. 23 — Bomba de gasolina com filtro sob a tampa

A junta deve vedar bem o ar, mas a tampa não deve ficar demasiadamente apertada.

48. Quando a bomba é de *filtro de copo* (fig. 22), pode a porca retentora do copo estar mal apertada. Neste caso, desaperta-se um pouco essa porca para se poder girar o copo à mão e quando ele assentar perfeitamente, aperta-se bem a porca retentora.

49. **Filtro sujo.** — É necessário **limpar periòdicamente o filtro da bomba** (pelo menos, por cada 5000 quilómetros de percurso). Nas bombas com filtro sob a tampa esta operação não deve iniciar-se sem se estar munido de duas juntas de cortiça, uma para a tampa da bomba e outra para o parafuso que segura a tampa.

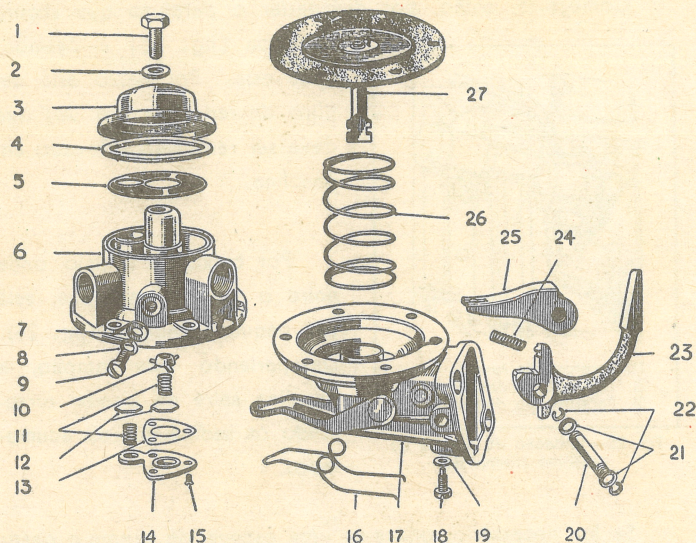



Fig. 24 — Peças duma bomba de gasolina

1 — Parafuso da tampa
2 — Anilha
3 — Tampa
4 — Junta de cortiça
5 — Filtro
6 — Câmara superior
7 — Junta do parafuso de drenagem
8 — Anilha do parafuso de drenagem
9 — Parafuso de drenagem
10 — Retentor da mola
11 — Molas
12 — Válvulas da bomba
13 — Junta do prato do retentor da válvula
14 — Prato do retentor da válvula
15 — Parafuso especial do retentor da válvula
16 — Mola da alavanca
17 — Corpo inferior da bomba
18 — Parafuso do braço
19 — Anilha do parafuso do braço
20 — Eixo ou cavilha do braço
21 — Anilha ou cavilha do braço
22 — Grampo da cavilha
23 — Braço ou alavanca da bomba
24 — Mola do braço da bomba
25 — Engate da bomba
26 — Mola do diafragma
27 — Diafragma e tirante oscilante

Começa-se, então, por desapertar o parafuso que segura a tampa (fig. 25) e desmonta-se esta. Por baixo está um filtro de rede fina (fig. 26) que deve ser removido e lavado em gasolina.

1) Parafuso da tampa
2) Parafuso de descarga
3) Parafuso do diafragma

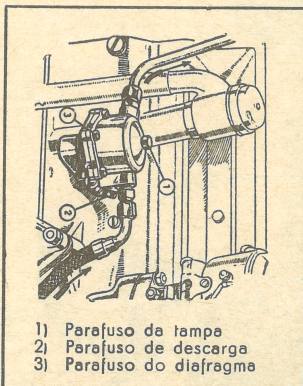



Fig. 25 — Situação da bomba de gasolina (Simca 8)

Por baixo do orifício, onde entra o tubo de gasolina, está um pequeno tampão (fig. 26). Desapertando este tampão, a gasolina sairá da bomba arrastando os sedimentos ali acumulados.

Se for necessário, utilize-se uma escova de arame e gasolina até que o depósito da bomba fique completamente limpo.

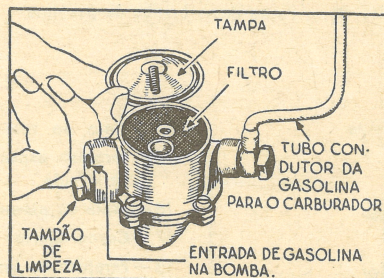



Fig. 26 — Bomba de gasolina com a tampa levantada, mostrando o filtro

50. Ao montar a tampa da bomba deve-se verificar se as juntas de cortiça estão bem no seu lugar e não estão quebradas

ou demasiadamente comprimidas. As juntas neste estado devem ser substituídas por juntas novas.

Se a gasolina se escapar pelos bordos do diafragma, apertem-se alternadamente os parafusos da tampa, *mas não se tente desmontar o corpo da bomba*, **se não se for já um mecânico experimentado.**

Algumas vezes, parece haver fugas de gasolina nas juntas do diafragma. A fuga pode, no entanto, dar-se em qualquer dos tubos e a gasolina pode escorrer para baixo dando assim a impressão que sai do diafragma.

51. Nas bombas de filtro de copo, a limpeza do filtro faz-se de modo seguinte:

a) *Afrouxa-se a porca retentora do copo, retira-se este e limpa-se.*

b) *Retira-se a junta e toda a sujidade, ou água, da parte superior da bomba.*

c) *Instala-se o copo com nova junta.*

d) *Comprime-se ligeiramente o copo com a porca, gira-se um pouco, verificando se assenta perfeitamente e aperta-se depois firmemente a porca retentora.*

e) *Põe-se o motor a funcionar e verifica-se se a bomba se enche de gasolina sem qualquer indício de vasamento.*

Quem não tiver seguros conhecimentos técnicos, ou uma aptidão particular para esta mecânica, não deve levar mais longe o seu exame da bomba.

Carburador inundado ou a gotejar

52. Uma das avarias também frequentes do sistema de alimentação é a do *carburador inundado e a gotejar*.

Por vezes, trata-se duma inundação passageira. Neste caso, ao dar-se ao motor de arranque, deve carregar-se no acelerador, para entrar mais ar e restabelecer-se a proporção normal da mistura. Frequentemente o motor arranca desta maneira màis fàcilmente, especialmente se ele estiver quente.

53. A inundação do carburador pode ser provocada por:

1) *sujidade na válvula de agulha ou na sua sede;*
2) *agulha presa, deslocada ou gasta;*
3) *bóia furada;*
4) *pressão da gasolina muito elevada.*

54. Quando se trata de **sujidade na agulha** basta, por vezes accionar o pesquizador da gasolina, que existe em muitos carburadores. Procedendo-se deste modo, entra mais gasolina no carburador que pode arrastar a sujidade, depositando-se, esta, então, no fundo da cuba

55. Nada resultando do processo anterior, então deve desmontar-se a tampa da cuba e limpar-se bem esta parte do carburador. Como medida preventiva, esta limpeza deve fazer-se por cada cinco mil quilómetros.

Feita a limpeza, coloca-se a válvula de agulha na sua sede e verifica-se por aspiração se ela está ou não a funcionar bem.

56. Se a válvula de agulha **não vedar bem** por se ajustar mal na sua sede em virtude de estar gasta, deve substituir-se por uma nova.

Pode, contudo, rectificar-se, empregando uma pasta própria de esmeril. Para isso, deita-se essa pasta na sede da agulha e coloca-se esta no seu lugar. Conservando-a bem centrada, imprime-se-lhe, então, um movimento de rotação, ora num, ora noutro sentido. Deve renovar-se sucessivamente a pasta e pode dar-se a operação por concluída, quando toda a superfície de apoio da agulha e do seu assento se apresentar polida e brilhante.

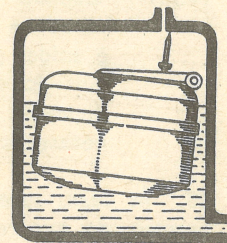



Fig. 27 — Válvula deslocada da sede

57. Se a válvula de agulha estiver a funcionar bem, examine-se a bóia para ver se estará furada.

Como o furo pode ser invisível à vista desarmada, o melhor processo de se verificar se a bóia está furada é o de a agitar. Também se pode introduzir em água quente: *se saírem bolhas, podemos concluir que está furada.*

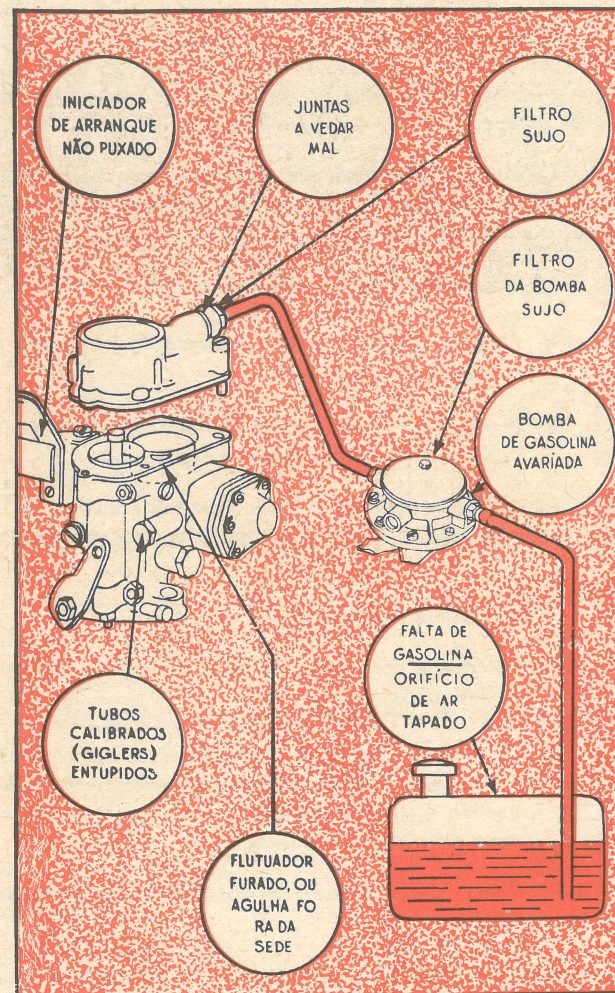
58. Estando a **bóia furada**, deve substituir-se por uma nova da mesma marca, tipo e peso.

Como recurso de emergência, pode tapar-se o orifício com solda. É, porém, necessário esvaziar primeiramente a bóia da gasolina.

Para esvaziar a bóia, pode deixar-se esta o tempo suficiente na água fervente, para que toda a gasolina se vaporize. Pode também fazer-se um segundo furo no lado oposto e, desandando a bóia de modo que a gasolina cubra um dos furos, soprar-se pelo outro furo.

Recapitulação das principais avarias do sistema de alimentação

66. As principais causas que dão lugar a falhas de explosão nos cilindros, diminuição da potência e dificuldade no arranque devidas ao sistema de alimentação, são:

CAUSAS	REPARAÇÕES
1) *Tubos calibrados entupidos* (§ 34)	Tiram-se fora e limpam-se
2) *Filtros sujos* (§§ 39 e 49)	Tiram-se fora e limpam-se
3) *Tubo de gasolina entupido* (§ 40)	Desligam-se e insufla-se-lhes ar por meio da bomba dos pneumáticos
4) *Bóia furada* (§ 58)	Substitui-se por uma nova da mesmo marca, tipo e peso (Em caso de emergência solda-se o furo)
5) *Válvula de agulha avariada* (§ 54)	Desmonta-se a tampa do carburador e substitui-se a válvula por outra nova. (Em caso de emergência rectifica-se)
6) *Presença de água ou de partículas sólidas na cuba do carburador* (§§ 53 e 61)	Desmonta-se a tampa do carburador e limpa-se bem a cuba
7) *Bomba avariada* (§ 45 e seguintes)	Desmonta-se a tampa, limpa-se o filtro e substituem-se as juntas por outras novas (Para exame mais pormenorizado deve recorrer-se a um mecânico)
8) *Orifício de entrada de ar no reservatório de gasolina tapado* (§ 44)	Limpa-se
9) *Entradas anormais de ar no colector de admissão* (§ 62 e seguintes)	Substituem-se as juntas por outras novas.

Sistema de inflamação ou ignição

67. O **sistema de inflamação** ou **ignição** (cuja função é a de incendiar a mistura combustível nos cilindros do motor) é a *sede das principais avarias que os condutores se vêm obrigados a reparar na estrada.*

68. Os órgãos do sistema de inflamação por bateria são: o *dínamo, o conjuntor-disjuntor, o amperímetro, a bateria, o interruptor, a bobina, o distribuidor, às velas e os cabos de ligação* (pág. 39).

69. O **dínamo** tem duas funções:

1) *Fornecer toda a corrente eléctrica às operações do motor e dos acessórios.*

2) *Produzir a corrente eléctrica que se armazena na bateria sob a forma de energia química.*

70. O **conjuntor-disjuntor** *é um interruptor automático de corrente que evita que o dínamo e a bateria causem danos um ao outro.*

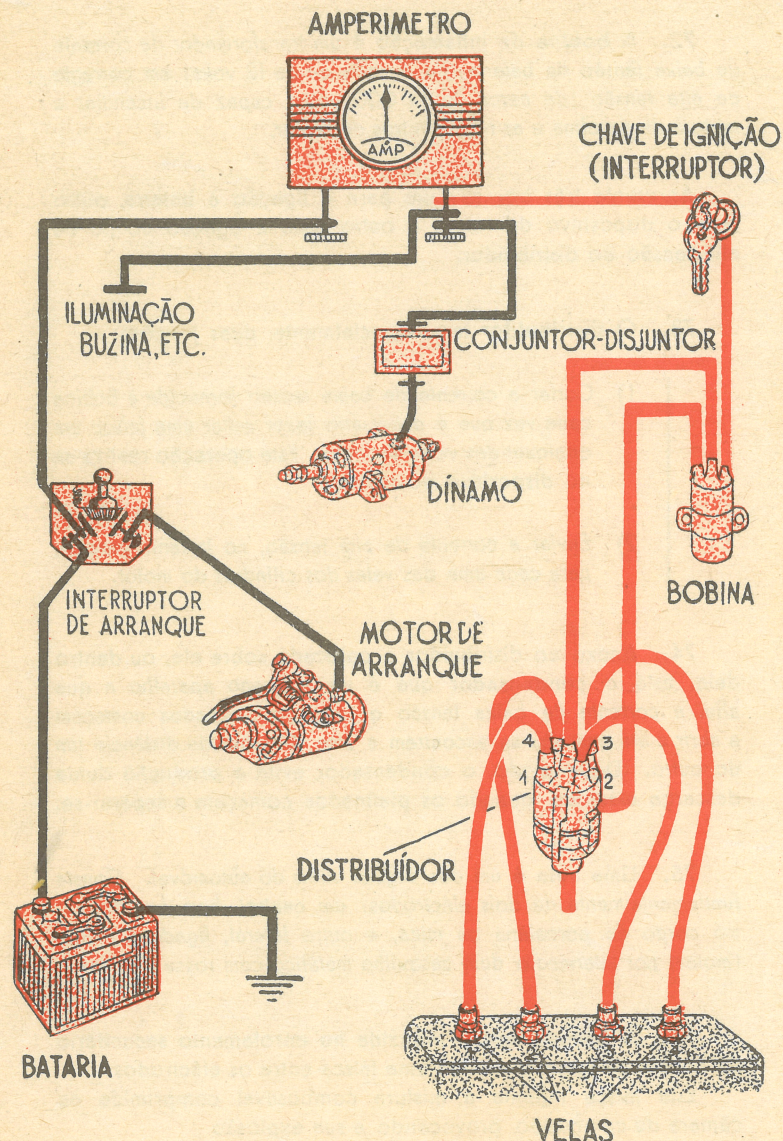
71. A **bateria** tem três funções:

1) *Fornecer a corrente ao motor de arranque e ao sistema de inflamação.*

2) *Fornecer a corrente suficiente ao sistema de iluminação, à buzina, aos indicadores de direcção, ao rádio, etc., quando o dínamo está parado ou não fornece a corrente suficiente ao consumo.*

3) *Actuar como* e s t a b i l i z a d o r *da tensão no sistema eléctrico.*

Quando a bateria não está em condições de realizar perfeitamente estas três funções, um automóvel não pode funcionar dum modo eficiente.

Sistema de inflamação e de arranque

72. A **bobina** de inflamação *é um transformador da corrente de baixa tensão da bateria (de 6 volts ou de 12 volts)* em corrente de alta tensão (de cerca de 14 000 volts) capaz de incendiar a mistura de gasolina e ar nos cilindros do motor.

Apresenta três bornes: um para a ligação à bateria, outro para o dispositivo de rotura e outro para a ligação do fio de alta tensão ao distribuidor.

73. O **distribuidor** tem, especialmente, duas funções:

1) *Cortar a corrente de baixa tensão fornecida à bobina cada vez que é necessário fazer saltar uma faísca em qualquer das velas do motor.* Esta operação realiza-se no dispositivo de rotura.

2) *Enviar a corrente de alta tensão, no instante preciso, para cada uma das velas dos cilindros do motor.*

74. Anexo ao distribuidor e colocado sobre ele, ou dentro dele, está o **condensador** *que é um pequeno aparelho a que aflui a corrente de baixa tensão quando os platinados começam a abrir e até que eles se encontrem a uma determinada distância um do outro.* Deste modo, o condensador evita a produção duma descarga eléctrica, quando os platinados começam a separar-se.

75. Uma **vela** *é um dos órgãos vitais do automóvel.* Consta *fundamentalmente de dois eléctrodos: um central, bem isolado por um corpo de porcelana ou mica, e outro lateral, ligado à massa (motor) por intermédio dum casquilho metálico com rosca de aperto.*

76. A elevada tensão induzida no enrolamento secundário da bobina de ignição produz uma faísca entre os eléctrodos. Esta faísca inflama a mistura combustível comprimida na câmara de combustão provocando a sua explosão.

Avarias do sistema de inflamação

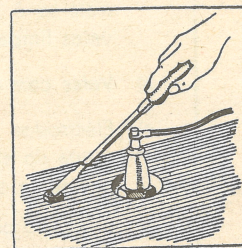
VELAS

77. As avarias mais frequentes no sistema de inflamação são, sem dúvida, as das velas.

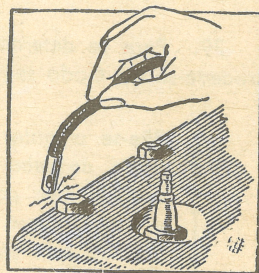
78. Quando se nota uma perda de potência e um ritmo irregular no funcionamento do motor, produzindo-se por vezes fortes explosões no escapamento, deve tratar-se de *uma vela que não funciona.*

79. Para se determinar **qual é a vela que não funciona,** procede-se do modo seguinte:

Põe-se o motor a trabalhar e coloca-se uma chave de fenda, de cabo isolador, com a extremidade da lâmina apoiada num ponto do motor (sem tinta nem gordura) e com o corpo da lâmina apoiado no terminal da vela (fig. 31) para assim estabelecer curto circuito, isto é, para que a corrente que chega à vela passe directamente pela chave para a massa em vez de saltar entre os eléctrodos: se o ritmo do funcionamento do motor variar, a vela encontrar-se-á em bom estado; se, porém, esse ritmo não variar, então a vela não funciona, quer por não receber corrente do distribuidor, quer por se encontrar em mau estado.

Fig. 31 — Para se verificar se uma vela não funciona, coloca-se uma chave de parafusos como está indicado nesta gravura: se o ritmo do funcionamento não variar, a vela não funciona.

80. Para se determinar se uma vela que não funciona recebe ou não corrente do distribuidor **quando o motor está a trabalhar**, pode proceder-se do modo seguinte:

> *Desliga-se do terminal dessa vela o cabo eléctrico e aproxima-se cerca de 5 milímetros do bloco de cilindros (fig. 32): se não saltar uma faísca, deve existir uma avaria nesse cabo ou no distribuidor; se saltar uma faísca, a corrente chega à vela e, portanto, se este órgão não funciona é porque está em mau estado.*

Fig. 32 — Para se verificar se a corrente chega às velas, desliga-se o cabo dessa vela e aproxima-se do bloco de cilindros. Com o motor a trabalhar, deve saltar, então, uma faísca na extremidade do cabo.

NOTA — No caso de o motor estar parado, o processo é o mesmo, mas deve accionar-se por meio da manivela ou do motor de arranque.

81. As principais avarias das velas são as seguintes:

a) *Velas molhadas ou sujas exteriormente.* Esta avaria nota-se à simples vista e evita-se, tendo sempre as velas limpas e secas.

b) *Velas com carvão nos eléctrodos ou engorduradas.*

c) *Eléctrodos demasiado separados ou queimados ou rotura do eléctrodo central.* Neste último caso, verifica-se se o eléctrodo não se move.

d) *Eléctrodo central partido.*

e) *Isolador de porcelana rachado.*

Avarias das velas

As partes sujas do isolador são utilizadas pela corrente como caminhos de fuga. A faísca não se produz.

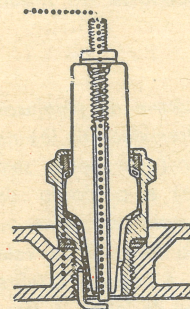



Fig. 33 — Base do isolador suja

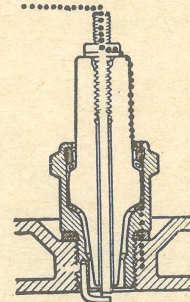



Fig. 34 — Parte superior do isolador suja

Entre os eléctrodos produz-se uma faísca.

Fig. 35 — Circuito de corrente certo

A corrente segue o caminho de menor resistência. Não se produz faísca.

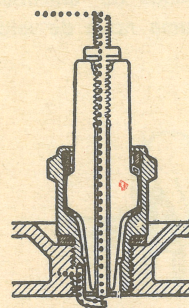



Fig. 36 — Eléctrodos em curto circuito

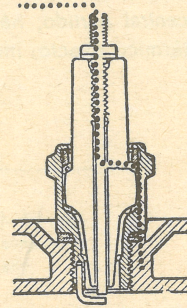



Fig 37 — Isolador quebrado

82. *Para determinar se uma vela tem carvão ou gordura entre os eléctrodos a estabelecer curto circuito,* procede-se do modo seguinte:

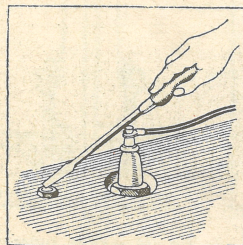



Fig. 38—Para se verificar se entre os eléctrodos das velas há carvão ou gordura a estabelecer curto circuito, coloca-se a chave de fenda como está indicado nesta gravura

Coloca-se a chave de parafusos de fenda com a extremidade da lâmina apoiada no motor (num ponto sem tinta nem gordura) e o corpo da lâmina cerca de meio milímetro ou menos desviado do terminal da vela (fig. 38) para que a corrente prefira saltar aqui em forma de faísca, à pressão atmosférica, a saltar nos gases comprimidos. Se não saltar a faísca pode concluir-se que se trata de velas com carvão ou gordura entre os eléctrodos. Tira-se, então, essa vela e limpa-se.

83. Se a faísca saltar na experiência anterior, vai-se afastando a chave de parafusos para ver se a faísca continua a saltar até à distância de 5 ou 6 mm. Se, de facto, saltar a esta distância, deve tratar-se de *eléctrodos demasiado afastados* ou *queimados*. Tira-se a vela. Se forem *eléctrodos queimados* ou *eléctrodo central partido*, há que substituir a vela por uma nova de valor térmico exacto, indicado pelo fabricante.

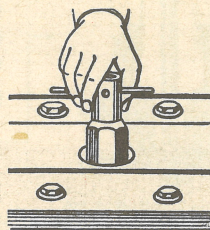



Fig. 39—Para se tirar uma vela deve empregar-se uma chave de velas

84. *Para tirar uma vela* deve empregar-se uma chave de velas (fig. 39) e nunca uma chave de boca fixa.

85. *Para verificar a distância entre os eléctrodos,* deve empregar-se sempre um calibrador (apalpa-folgas) (fig. 40).

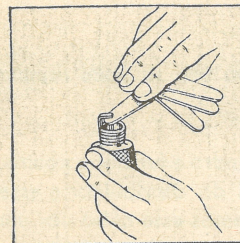



Fig. 40 — Para verificar a distância entre os eléctrodos emprega-se um calibrador

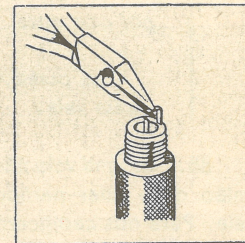



Fig. 41 — Para regular a distância entre os eléctrodos, deve dobrar-se ùnicamente o eléctrodo lateral

86. *Para regular a distância entre os eléctrodos das velas, dobra-se ùnicamente o eléctrodo lateral* (fig. 41 e 42).

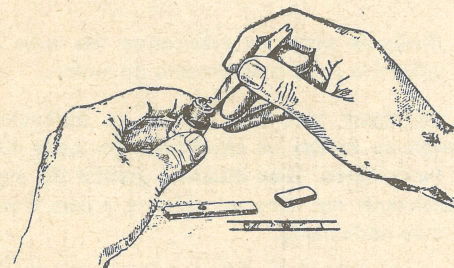



Fig. 42 — Regulação da distância entre os eléctrodos: dobra-se ùnicamente o eléctrodo lateral

NOTA — Algumas velas têm dois e outras três eléctrodos laterais. Neste caso, é necessário regular a distância entre todos os eléctrodos.

87. Se a faísca não saltar entre a chave de fenda e o terminal da vela (fig. 38), quando o corpo da lâmina está cerca de 5 ou 6 mm afastado do terminal (§ 83), deve suspeitar-se que o isolador está partido. Neste caso, coloca-se esta vela noutro cilindro que trabalhe bem:

> *Se ela continuar a não funcionar, há que substituí-la por uma nova.*
>
> *Se, porém, funcionar, o defeito não se pode imputar a essa vela.*

88. Se uma vela não funciona num cilindro e funciona noutro, então deve estar partido o cabo que vai do distribuidor a essa vela. Para nos certificarmos disso, substituamos esse cabo por um bocado de fio próprio: *se, agora, a vela funcionar, deve substituir-se o antigo cabo por um novo.*

89. Os dois cuidados mais importantes que as velas requerem são:

> 1) *Limpeza;*
>
> 2) *Distância correcta entre os eléctrodos.*

90. *A* **distância entre os eléctrodos** *das velas exerce uma considerável influência sobre o rendimento do motor.*

Depois de algum tempo de serviço, a distância altera-se. Por isso, devem-se ajustar os eléctrodos por cada 4000 ou 5000 quilómetros percorridos. Uma distância grande de mais provoca falhas, especialmente nas altas velocidades, e uma distância muito pequena dá mau andamento.

A distância normal é de 0,7 mm. Há, contudo, excepções pelo que o condutor se deve certificar dessa distância no livro de instruções que acompanha cada veículo ou junto do representante do automóvel.

91. As velas devem mudar-se por cada 15000 ou 20000 quilómetros percorridos, mesmo que o seu estado pareça correcto.

Da mudança das velas resultam: *arranques mais fáceis, marchas mais económicas, maiores velocidades, melhores reprises e aumento de potência.*

92. O bom funcionamento das velas só poderá ser obtido se elas estiverem devidamente instaladas. Por isso, ao instalar uma vela, proceda do modo seguinte:

> 1) *Certifique-se se os assentos das velas na culatra estão limpos e desobstruídos;*
>
> 2) *Empregue uma junta nova;*
>
> 3) *Desande a vela à mão e, depois, aperte-a com uma chave de velas de dimensões adequadas até que a junta fique bem comprimida.*

NOTA — Uma grande percentagem das dificuldades resultantes do aquecimento excessivo das velas, deve-se ao facto de elas estarem mal apertadas na culatra, mas um aperto excessivo, além de mais, pode partir o isolador.

93. A cor da porcelana duma vela fornece indicações bastante precisas sobre a qualidade da carburação:

> a) *Se é vermelha-escura ou da cor do café com leite, a carburação é boa;*
>
> b) *Se é cinzento-branca, a mistura é pobre;*
>
> c) *Se é negra, a mistura, é demasiado rica.*

94. O grande número de tipos diferentes do motor de explosão actualmente em uso e o funcionamento variadíssimo de motores com classificações semelhantes, tornam necessária a existência duma grande variedade de velas capazes de produzirem os melhores resultados sobre variadíssimas condições de funcionamento.

95. Por isso, ao comprar velas, deve atender-se ao seguinte:

1) *Escolher uma marca de confiança.*

2) *Exigir que as velas tenham o valor térmico que o seu motor precisa.*

Este valor é indicado pelo fabricante ou representante do automóvel.

3) *Examinar as medidas exteriores das velas novas, porque a rosca curta ou comprida demais provoca auto-inflamação* (auto-alumagem).

Na fig. 43, a primeira disposição mostra uma *posição exacta* da vela e a segunda e terceira mostram posições defeituosas.

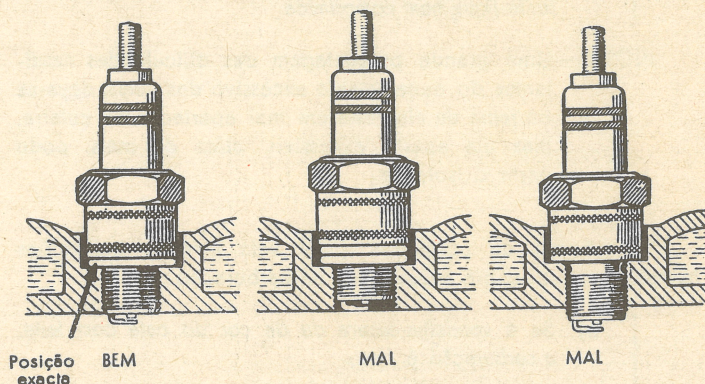



Fig. 43 — Montagem das velas

96. *A* **limpeza** *das velas é sumamente importante para o bom funcionamento do motor.*

97. Ume vela deve limpar-se, com gasolina, em cada 5000 quilómetros de percurso, com auxílio de uma escova própria que, geralmente, não é metálica para não arranhar a porcelana.

98. O depósito de carvão pode fàcilmente raspar-se com um canivete ou uma pinça própria (fig. 44). Deve ter-se, porém, o

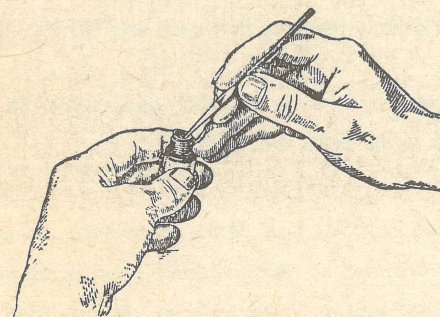



Fig. 44 — Raspagem do depósito de carvão com uma pinça própria

cuidado de não arranhar a superfície polida de porcelana, porque isto provocaria a rápida carbonização da vela.

N. B. — É necessário muito cuidado durante a limpeza das velas, pois, muitas vezes após a limpeza que parece ter sido perfeita, fica ainda no isolador uma camada imperceptível de óxido. A vela parece limpa, mas na realidade não está. O melhor meio de evitar esta camada de óxido é limpar a vela até que pareça estar perfeitamente limpa, e, então, repetir novamente todo o serviço de limpeza. Esta camada de óxido é de difícil remoção e só na limpeza dupla é capaz de desaparecer.

N. B. — Alguns tipos de velas são desmontáveis para facilitar a limpeza.

99. Resumindo o estudo das **velas**, podemos dizer:

1) *Em cada 5 000 quilómetros de percurso, deve verificar-se se a distância entre os eléctrodos é a indicada pelo fabricante (§ 90) e limpar-se bem cada vela (§§ 96 e 97).*

2) *Em cada 15 000 ou 20 000 quilómetros de percurso, devem mudar-se as velas (§ 91).*

3) *Quando se notar uma perda de potência do motor e um ritmo irregular do funcionamento, por vezes com explosões no escape, deve tratar-se de vela que não funciona (§ 78).*

4) *Para se verificar se uma vela não funciona, coloca-se uma chave de parafusos de fenda com a extremidade da lâmina apoiada no motor e o corpo da lâmina apoiado no terminal da vela (fig. 31): se o ritmo do funcionamento não variar, a vela não funciona (§ 79).*

5) *Para se verificar se uma vela que não funciona recebe ou não corrente do distribuidor, desliga-se o cabo dessa vela e aproxima-se do bloco de cilindros (fig. 32). Seguidamente, se o motor não estiver a funcionar, acciona-se por meio do motor de arranque ou da manivela: se saltar uma faísca na extremidade do cabo, a corrente chega à vela; se não saltar, não chega.*

6) *Para verificar se entre os eléctrodos das velas há carvão ou gordura a estabelecer curto-circuito, coloca-se a chave de fenda com a extremidade da lâmina apoiada no bloco de cilindros e o corpo da lâmina cerca de meio centímetro desviado do terminal da vela (fig. 38): se não saltar faísca, pode concluir-se que se trata duma vela com carvão ou gordura entre os eléctrodos (§ 82).*

7) *Para verificar se se trata de velas com os eléctrodos demasiadamente afastados, coloca-se a chave de fenda com a extremidade da lâmina apoiada no bloco de cilindros e o corpo da lâmina um pouco desviado do terminal da vela e vai-se afastando o corpo da lâmina para ver se a faísca saltará à distância de 5 ou 6 milímetros se saltar, deve tratar-se de eléctrodos demasiadamente afastados ou queimados (§ 83). No primeiro caso, regula-se a distância com auxílio dum calibrador (fig. 40). No caso de eléctrodos queimados, substitui-se a vela por uma nova do mesmo valor térmico.*

8) *Quando na experiência que acabamos de descrever não saltar faísca, deve suspeitar-se que o isolador está partido (§ 87).*

Coloca-se, então, a vela noutro cilindro que trabalhe bem: se ela continuar a não funcionar, deve substituir-se por uma nova.

Bateria

100. Outras avarias do sistema de inflamação também muito frequentes são as da bateria, especialmente quando não se dispensa a este *aparelho* os cuidados que ele requer.

101. Uma bateria é constituída por um conjunto de acumuladores eléctricos, sendo esse conjunto de:

três acumuladores — se a bateria é de 6 volts.
seis acumuladores — se a bateria é de 12 volts.

102. Cada acumulador eléctrico consta essencialmente de dois grupos de placas de chumbo oxidado — *eléctrodos* — separadas umas das outras por umas folhas, geralmente de madeira própria — *separadores* — estando todo este conjunto mergulhado numa solução de ácido sulfúrico em água destilada — *electrólito* — contido num vaso de porcelana, celulose ou ebonite.

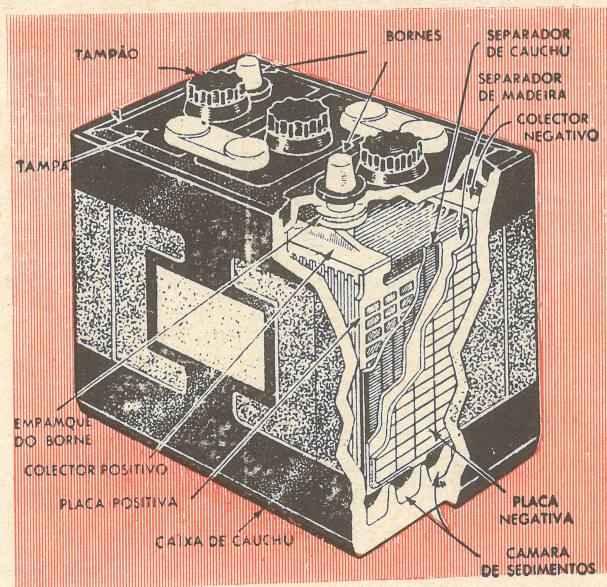



Fig. 45 — Corte duma bateria de acumuladores mostrando as suas partes constituintes

103. **Cuidados que a bateria requer.** — O rendimento e a duração da bateria dependem em grande parte dos cuidados de conservação que se lhe dispensarem.

Por isso, é necessário:

1) *conservar o electrólito ao nível devido;*
2) *conservar os terminais bem limpos;*
3) *manter os cabos sempre bem apertados;*
4) *trazer a bateria sempre bem carregada;*

Se uma bateria estiver descarregada durante bastante tempo, sulfata-se e dificilmente se conseguirá carregar de novo. Uma bateria com carga constantemente em excesso, sofre certas transformações nas placas, o que faz com que a matéria activa se solte e caia.

104. **Nível do electrólito.** — Cada acumulador (também chamado *elemento da bateria*) tem um tampão na sua parte superior que permite a verificação do nível do electrólito e o seu enchimento (fig. 45). Como os acumuladores ou elementos não comunicam entre si, deve verificar-se o nível do electrólito em cada um deles.

105. Esta verificação deve fazer-se, de Inverno, todos os 15 dias, e, de Verão, todos os 8 dias. O nível do electrólito deve manter-se 6 a 10 milímetros acima das placas. (Atenda-se, porém, sempre, às indicações precisas do fabricante).

Perfaça-se este nível em cada elemento sòmente com *água destilada* e nunca com *ácido* (1). (O enchimento dum dos elementos

---

(1) A água do electrólito não só se evapora mas também se decompõe em hidrogénio e oxigénio pela acção da corrente eléctrica. O ácido porém, não se evapora nem decompõe, e, por isso, não é necessário adicioná-lo.

não provoca o enchimento dos outros). Caso não seja possível o enchimento da bateria com água destilada, empregue-se água da chuva, mas nunca água comum.

A água para enchimento da bateria deve ser guardada em recipientes de vidro e nunca em recipientes metálicos.

Se, por qualquer acidente, uma bateria perder electrólito, deve encher-se com um novo electrólito da mesma densidade.

106. Evitem-se os derramamentos sobre a bateria e, para isso, use-se, no seu enchimento, um dos processos indicados na figura 46.

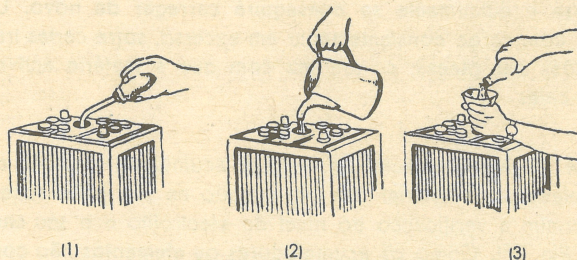



Fig. 46 — Diferentes processos de encher a bateria sem derramar líquido sobre ela

107. **Terminais limpos.** — A bateria deve manter-se sempre em perfeito estado de limpeza.

Os terminais, então, requerem um cuidado especial:

Sempre que sobre os terminais se formem sais do electrólito, devem lavar-se com uma solução de soda cáustica e, em seguida, com água limpa e fria até completo desaparecimento. Sendo necessário, desapertem-se, então, os cabos, e, depois de limpos, apertem-se de novo. Depois, untem-se com massa lubrificante própria ou com vaselina.

108. **Cabos apertados.** — É muito importante trazer os cabos da bateria sempre bem apertados, pelo que convém verificá-los, especialmente quando alguma coisa de anormal surge no sistema eléctrico.

Por vezes, as ligações estão apenas frouxas e as vibrações do carro provocam a interrupção intermitente do circuito eléctrico. O motor pode, então, parar, quando o carro está em andamento, e funcionar, quando o carro está parado.

Fig. 47 — Os cabos da bateria devem trazer-se sempre bem apertados

O não aperto, por exemplo, do cabo ligado ao chassi (massa) pode provocar *«falhas»* na inflamação cuja causa é tantas vezes difícil de denunciar.

Por outro lado, não só os pontos platinados podem deteriorar-se como ainda o dínamo pode aquecer o bastante para a tensão aumentar prejudicialmente.

109. Em todos os trabalhos efectuados com a bateria ou na sua vizinhança, tome todo o cuidado em não colocar ferramentas sobre os terminais dos elementos. Isto provocaria um curto-circuito cuja descarga deteriora sempre as placas. (É, por isso, prudente desapertar o cabo da massa, quando se efectua uma reparação).

Fig. 48 — Nunca se devem colocar ferramentas nem qualquer fio metálico sobre as baterias

110. **Estado da carga.** — O estado da carga duma bateria que, como veremos, na prática é muitas vezes preciso, verificar, pode determinar-se:

1) *pela medição da densidade do electrólito;*
2) *pela medição da tensão de cada elemento.*

111. **Densidade do electrólito.** — Para se medir a densidade do electrólito emprega-se um pesa-ácidos próprio (hidrómetro), procedendo-se do modo seguinte:

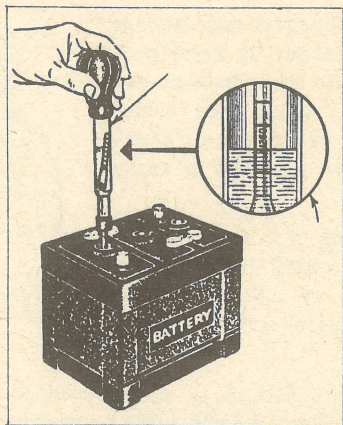



Fig. 49 — Verificação da densidade do electrólito

1) *Tira-se a tampa dum dos elementos que se quer verificar;*

2) *Mergulha-se no electrólito a extremidade da seringa do pesa-ácidos e oprime-se a pera.*

3) *Deixa-se a pera dilatar suavemente até que a seringa tenha absorvido uma quantidade de líquido suficiente para fazer flutuar livremente o areómetro interior.*

4) *Mantém-se a seringa verticalmente em frente dos olhos, de modo que o areómetro não toque nas suas paredes e faz-se a leitura do areómetro ao nível do líquido.*

5) *Deita-se este líquido no mesmo elemento donde se tinha tirado e nunca noutro, o que desequilibraria o estado electroquímico da bateria.*

Devem verificar-se da mesma maneira todos os elementos da bateria.

NOTA 1 — Nunca se deve medir a densidade do electrólito imediatamente depois de o ter enchido com água destilada. É necessário que o dínamo esteja a carregar primeiramente a bateria, pelo menos durante meia hora.

NOTA 2 — Quando se mede a densidade de um electrólito, é necessário ter em conta a temperatura. A temperatura normal do ácido a que se deve operar é de 27° centígrados. Para qualquer outra temperatura, deve-se efectuar uma ligeira correcção.

NOTA 3 — Ao trabalhar-se com ácido sulfúrico, deve tomar-se o máximo cuidado. pois este causa queimaduras quando em contacto com aquele e danifica a roupa. Se por qualquer acidente o ácido atingir a pele ou os olhos, lavem-se imediatamente com água muito limpa. Se os olhos continuarem a arder, depois de bem lavados com água, deve recorrer-se imediatamente ao médico.

112. As indicações das leituras no areómetro ao nível do electrólito devem interpretar-se da seguinte maneira:

Densidade superior a 1,300 — *O elemento está sobrecarregado, o que prejudica o bom rendimento da bateria. (O remédio é deslocar a terceira escova do dínamo no sentido oposto ao da rotação do induzido, a fim de destruir o débito)*

Densidade 1,275 a 1,300 — *Elemento completamente carregado. Diz-se vulgarmente que o elemento está a plena carga.*

Densidade 1,210. — *Elemento a meia carga. Deve-se economizar a carga da bateria, acender pouco os faróis e gastar o menos possível a corrente nos outros sistemas de consumo (buzina, indicadores de direcção, etc.).*

Densidade 1,175. — *É um sinal grave. Se não se tirar do automóvel e não se submeter a uma carga a fundo, pode considerar-se uma bateria perdida:* a sulfatação inutilizará as placas.

Densidade inferior a 1,150. — *Bateria completamente descarregada.*

113. **Medida da tensão.** — Para medir a tensão (ou voltagem), dum elemento, é naturalmente indispensável um voltímetro que se deve usar conforme se indica na fig. 50, apoiando os seus terminais nos pólos desse elemento.

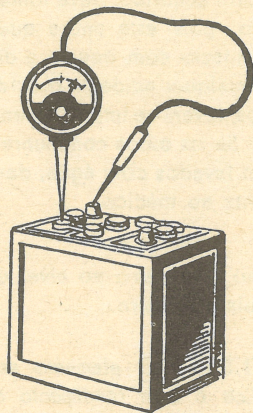



Fig. 50 — Medição da tensão dum elemento

Para que o elemento seja considerado normal, deve marcar:

2 a 2,1 volts — sem ser utilizada a corrente em qualquer circuito.

1,9 volts — quando os faróis estão acesos.

1,7 volts — durante o funcionamento do motor de arranque.

Quando se acciona o motor de arranque e se mede neste momento a voltagem da bateria, deve ler-se no voltímetro 1,9 V. em cada elemento, se a bateria estiver bem carregada.

Se a bateria estiver parcialmente descarregada, ter-se-á de 1,5 a 1,7 V.

Estando descarregada, a leitura será inferior a 1,5 V.

A agulha deve marcar a mesma tensão durante toda a duração do funcionamento do motor de arranque que deve ser de uns 30 segundos.

NOTA. — A leitura do voltímetro, sem a bateria estar a debitar corrente, só por si não fornece nenhumas indicações sobre o estado dos elementos, pois, mesmo que o elemento esteja completamente descarregado e em péssimo estado, a força electro-motriz será sempre de cerca de 2 volts.

TABELA I

Densidade, tensão e estado da carga da bateria

Densidade	Graus Beaumé	Tensão (volts)	Estado da carga
1,120	15	1,75	Descarregada
1,160	20	1,85	Com 25 °/₀ da carga
1,210	25	2,00	Com 50 °/₀ da carga
1,250	29	2,05	Com 75 °/₀ da carga
1,290	33	2,15	Carga completa

114. Nas garagens e estações de serviço há, geralmente, um *instrumento de prova* que consiste num voltímetro de alta resistência, da ordem de 100 ohms por volt, por exemplo, montado sobre duas barras, tal como se indica na figura 51. Estas duas barras terminam na sua parte superior por um cabo de madeira; nas outras extremidades apresentam duas pontas que se apoiam nos terminais de cada elemento.

Fig. 51 — Medição da tensão por meio dum voltímetro de alta resistência

115. Os resultados das leituras com o instrumento anterior podem interpretar-se da seguinte forma:

a) *Se a agulha marca zero:* — o elemento está em curto-circuito *pelo que se deve abrir a bateria* e inspeccionar-se.

b) *Se as leituras diferem mais de 01 volts de um elemento ao outro:* — deve abrir-se a bateria e inspeccionar-se.

c) *Se um elemento acusa uma baixa tensão mais ràpidamente que os outros* — deve também abrir-se e examinar-se o estado das placas. (É provável a formação de circuitos entre as placas por acumulação de sedimentos, etc.)

d) *Se todos os elementos acusam a mesma tensão* — a a bateria está em perfeitas condições.

116. **Lâmpada de prova.** — Para se verificar o estado dùma bateria duvidosa, quando se não possui um voltímetro nem um densímetro, pode proceder-se como segue:

1) *Liga-se sucessivamente a cada elemento uma lâmpada de lanterna de bolso (de 3,5. V.: fig. 52).*

2) *Acciona-se o motor de arranque durante alguns segundos e observa-se a intensidade luminosa da lâmpada;*

a) *Se a intensidade luminosa diminui pouco sobre cada elemento,* a bateria está bem carregada.

b) *Se a intensidade luminosa se extingue, a bateria está* descarregada.

c) *Se a intensidade luminosa aumenta muito, o elemento está defeituoso e deve ser reparado.*

d) *Se a lâmpada não acende, o elemento está em curto-circuito.*

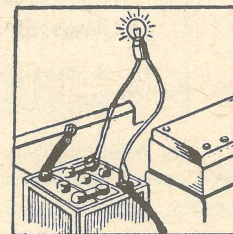



Fig. 52 — Verificação do estado duma bateria por meio duma lâmpada de prova

117. A **cor das placas** duma bateria pode também fornecer-nos dados preciosos sobre o seu estado:

No fim da carga, a placa positiva tem a cor de **chocolate** *e a placa negativa a cor* **cinzento-metálico.**

Depois da descarga, as duas placas têm sensìvelmente a mesma cor **cinzento-escuro** *conservando, contudo, a placa positiva uma coloração acastanhada.*

Observando-se as placas de cada elemento pelo orifício do enchimento e notando a sua cor, pode, portanto, diagnosticar-se a carga ou descarga.

NOTA. — Se houver necessidade de iluminar a bateria, nunca se deve aproximar dela uma chama, porque ela pode estar a libertar gases (hidrogénio e oxigénio) cuja mistura é altamente explosiva.

Modo de conhecer se uma bateria está descarregada

118. **Manifestações exteriores** — Certas manifestações exteriores permitem estabelecer o diagnóstico da descarga:

a) *A buzina não toca ou toca muito pouco;*

b) *O motor de arranque não consegue fazer girar o volante;*

c) *O amperímetro do mostrador indica, por vezes, além disso, que a carga não se realiza senão com extrema fraqueza;*

d) *A iluminação aumenta de intensidade e torna-se normal, quando o motor trabalha aceleradamente.*

Estes factores, contudo, não permitem afirmar categòricamente que a bateria está descarregada, porque pode haver outras causas. Todavia, estas indicações devem ser interpretadas como indício de agonia da bateria e, por isso, deve examinar-se convenientemente para se proceder à sua carga.

119. **Exame directo** — Para se ter a certeza de que a bateria necessita duma carga imediata, é necessário fazer o exame directo. Este exame pode realizar-se por um dos processos seguintes:

1) *Medir a tensão de cada elemento (§ 113, fig. 50).*
2) *Medir a densidade do electrólito (§ 111, fig. 49).*
3) *Examinar a cor das placas (§ 117).*

120. **Recomendações importantes**:

1) *Quando parar o motor, feche sempre a chave de ignição (a lâmpada de aviso deve apagar-se e o amperímetro deve marcar zero), porque se não a bateria pode descarregar-se sobre a bobina se, por acaso, os platinados ficarem em contacto. Como consequência, a bobina queimar-se-á.*

2) *Não use prolongadamente o motor de arranque, porque provoca um rápido gasto da bateria. O motor de arranque deve ser usado apenas dois ou três segundos de cada vez, e, se o motor do automóvel não arrancar à terceira ou quarta tentativa, deve investigar a causa.*

3) *Nunca faça funcionar o motor de arranque com o carro engatado.*

4) *Durante o estacionamento de noite, ilumine o automóvel com as lâmpadas de menor consumo possível, senão a bateria corre o risco de se descarregar. Disto resultará falha da inflamação, da iluminação e do motor.*

5) *Não aproxime uma chama duma bateria em carga ou quando ela acaba de ser carregada: os gases que se desprendem pela tampa são altamente explosivos e podem resultar daí projecções por vezes funestas.*

6) *É conveniente não apertar demasiadamente os parafusos da caixa, para evitar que esta quebre quando o calor a dilata.*

Distribuidor

121. Depois das *velas* e da *bateria*, é no *distribuidor* que se dão geralmente as avarias mais frequentes do sistema de inflamação.

122. O **distribuidor** consta especialmente de dois mecanismos:

1) *Um* **dispositivo da rotura** *da corrente de baixa tensão fornecida pela bateria.*

2) *Um* **dispositivo distribuidor** *da corrente de alta tensão, gerada na bobina, que fornece esta corrente às velas nos momentos precisos.*

Estes dois mecanismos estão encerrados numa mesma caixa, onde também se encontra geralmente um dispositivo do **avanço automático da inflamação.**

123. O **dispositivo da rotura** *tem por função cortar a corrente do circuito primário da bobina cada vez que é necessário fazer saltar uma faísca nas velas do motor.*

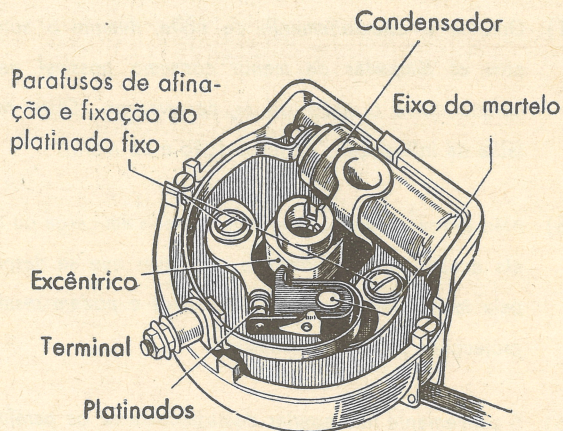



Fig. 53 — Dispositivo da rotura (do Austin)

124. As partes essenciais do dispositivo da rotura são: *um platinado móvel, um platinado fixo, um excêntrico e um condensador.*

O **platinado móvel** *está montado num linguete chamado* **martelo**. *Este move-se em torno de um pequeno eixo solidário de um prato de bronze, fixo na caixa do distribuidor à altura do excêntrico.*

O **platinado fixo** *está montado numa placa, chamada bigorna.* Esta fixa-se por dois parafusos ao prato de bronze.

O **excêntrico** *apresenta geralmente tantas bossas quantos os cilindros e está fixo ao veio do distribuidor, movendo-se com ele.*

O **condensador** *tem por função amortecer as faíscas entre os platinados no momento do corte da corrente, o que não só evita que estes se queimem como ainda melhora o rendimento da bobina* (1).

125. O funcionamento do dispositivo da rotura é o seguinte:

O excêntrico gira com o veio do distribuidor, e, no seu movimento de rotação, cada uma das bossas levanta o martelo, interrompendo assim o contacto dos platinados.

---

(1) Um condensador consta de duas séries de folhas delgadas de estanho ou alumínio, isoladas entre si por papel parafinado ou mica.

Uma das séries está ligada ao platinado móvel e a outra está ligada à massa.

— O condensador está, geralmente, fixo à caixa do distribuidor (fig. 53).

— Quando se corta a corrente entre os platinados, o condensador carrega-se de electricidade e impede, assim, uma descarga de faíscas entre os platinados. (Estas faíscas não só prolongariam a corrente como também queimariam os próprios platinados). Imediatamente a seguir, o condensador descarrega-se e lança no circuito primário uma corrente de sentido contrário à primitiva. Desta forma, o corte da corrente entre os platinados é mais brusco e isto contribui para aumentar a tensão induzida no secundário.

Vencida a excentricidade de cada bossa, a tensão duma mola obriga o martelo a descer e os platinados ficam de novo em contacto.

A mola está ligada a um terminal exterior e conduz a corrente de baixa tensão ao martelo. Estando os platinados em contacto um com o outro, a corrente de baixa tensão passa através deles e da massa, e o circuito primário fica fechado. Por cada vez que os platinados deixem de estar em contacto, dá-se um corte na corrente. Ora, é devido a este corte da corrente que se gera por indução uma corrente instantânea de alta tensão no circuito secundário da bobina, e, como consequência, que se produz uma faísca entre os pólos de uma das velas do motor.

126. O **distribuidor** pròpriamente dito *tem por função distribuir a corrente de alta tensão às velas do motor pela ordem de trabalho dos cilindros.*

127. O **distribuidor** consta de: *uma tampa, um carvão, sectores metálicos, escova rotativa e veio.*

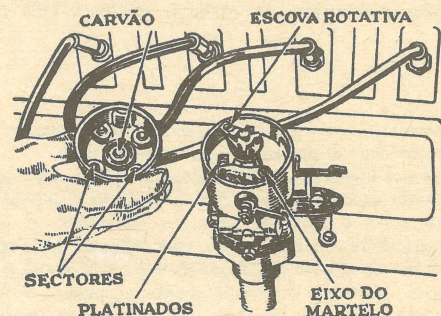



Fig. 54 — Distribuidor

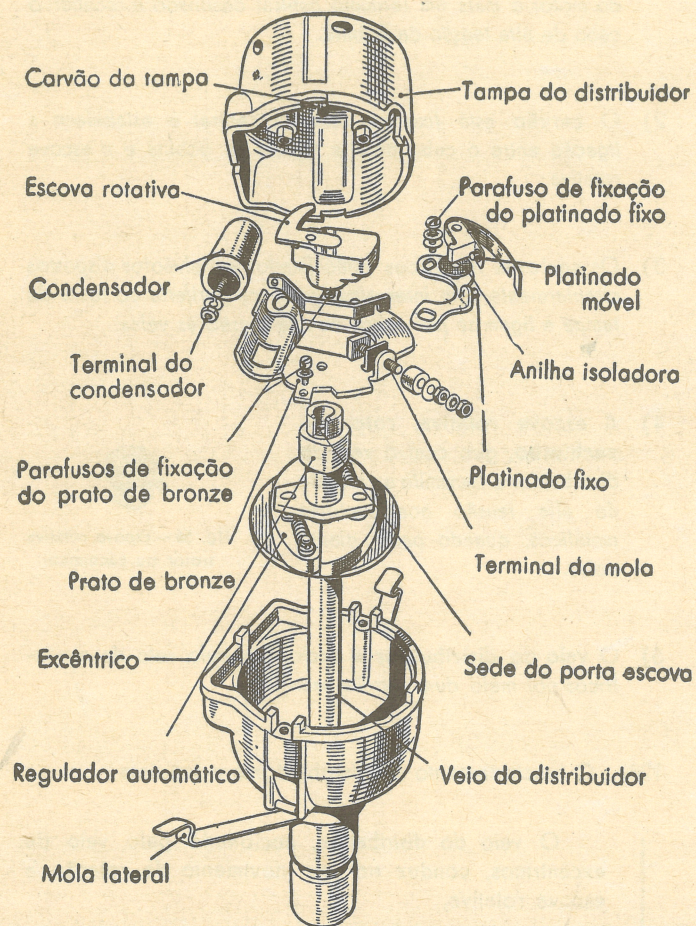



Fig. 55 — Distribuidor completo desmontado, formado pelo dispositivo do distribuidor, pelo dispositivo de rotura e pelo dispositivo do avanço automático da inflamação

1) *A* **tampa do distribuidor** *é constituída de material isolador e apresenta tantos terminais ou bornes quantos os cilindros do motor e mais um terminal central destinado a receber o cabo de alta tensão da bobina.*

2) *O* **carvão** *está fixo no terminal central e estabelece a ligação entre o cabo de alta tensão da bobina e a escova rotativa.*

3) *Os* **sectores metálicos** *estão fixados em alvéolos dispostos circularmente com intervalos iguais na periferia do rasto da tampa e ligam-se por cabos de alta tensão às velas.*

4) *A* **escova rotativa, rotor** *ou* **cachimbo,** *gira com o veio do distribuidor e transmite a corrente de alta tensão aos sectores metálicos, quando passa diante deles.*

Fig. 56 — Escova rotativa (rotor ou cachimbo)

5) *O* **veio do distribuidor** *é accionado pelo veio de excêntricos por meio dum carreto sem-fim.*

128. O funcionamento do distribuidor é o seguinte:

O veio do distribuidor, accionado pelo veio de excêntricos, conduz no seu movimento de rotação a escova rotativa.

No momento em que a corrente de alta tensão chega à escova rotativa, esta encontra-se em frente de um sector: a corrente passa para a respectiva vela, em cujos pólos se produz uma faísca.

129. A tampa do distribuidor é fixada à caixa por meio de duas molas laterais. Para a desmontar, puxam-se para os lados essas molas pela parte superior. Para a montar de novo, procura-se a única posição em que ela assenta exactamente e comprimem-se essas molas a meio.

130. Uma das operações que antes de mais nada se deve saber fazer é **limpar os platinados e regular a distância** entre eles.

131. *Para* **limpar os platinados** *faz-se deslizar entre eles uma lima própria — lima de platinados — até que as suas superfícies fiquem perfeitamente lisas e em perfeito contacto. Para a limpeza ser perfeita, os platinados devem desmontar-se.*

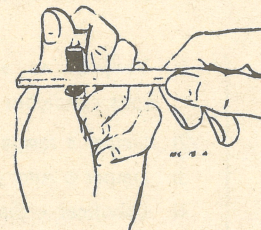



Fig. 57 — Limpeza de um platinado desmontado.

NOTA — Nunca se deve usar lixa de esmeril para evitar a deposição de pó abrasivo, sempre prejudicial.

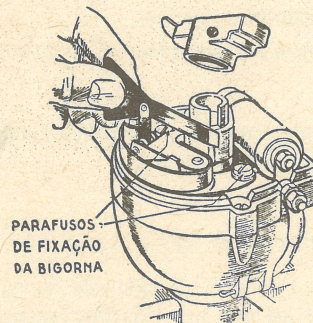



Fig. 58 — Para regular a distância entre os platinados, desapertam-se os parafusos de fixação da bigorna e fixam-se firmemente, depois de ajustada a distância com o calibrador.

132. *Para* **regular a distância** *entre os platinados, emprega-se um* **calibrador** *e uma* **chave de fenda** *pequena. Anda-se com a cambota por meio da manivela, até que os platinados fiquem completamente abertos e mete-se, então, entre eles, a lâmina do calibrador de espessura indicada pelo fabricante do automóvel (geralmente é de 0,7 mm) (fig. 58).*

Se a lâmina passar perfeitamente justa entre os platinados, a distância está certa. Se ela não passar, é preciso desandar os parafusos de fixação da bigorna (fig. 58) e fixá-la de modo que a distância fique certa. Uma vez fixada esta peça, deve de novo verificar-se a distância para se ver se não se modificou durante o aperto dos parafusos.

133. As outras operações que todo o condutor deve saber fazer relativamente ao distribuidor são as seguintes:

1) *Verificar se a corrente chega ao distribuidor em boas condições;*
2) *Limpar a tampa do distribuidor;*
3) *Limpar o rotor;*
4) *Lubrificar o distribuidor;*
5) *Desprender o martelo do platinado móvel ou substituí-lo;*
6) *Substituir os platinados quando estão queimados;*
7) *Verificar o bom estado da entrada da corrente no distribuidor;*
8) *Verificar se os cabos estão bem ligados;*
9) *Limpar o prato de bronze de sujidades ou gorduras.*

134. Para verificar **se a corrente chega ao distribuidor** em boas condições, deve proceder-se do modo seguinte:

a) *Tira-se a tampa do distribuidor (§ 129);*

b) *Desanda-se a cambota por meio da manivela ou da da correia do ventilador até que os platinados fiquem em perfeito contacto;*

c) *Liga-se a corrente de ignição e abre-se ràpidamente o platinado com o dedo.*

Se, nestas condições, saltar uma pequena faísca, pode concluir-se que a corrente chega ao distribuidor em boas condições.

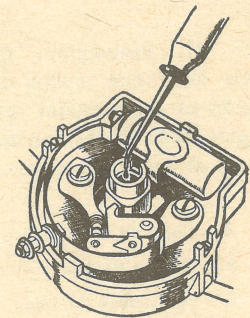
135. Para **limpar a tampa do distribuidor** emprega-se um trapo bem limpo e seca-se depois queimando próximo dela uma mecha de algodão embebida em álcool. (Esta limpeza deve ser feita em cada 5000 quilómetros.)

136. Para **limpar o rotor,** tira-se este fora puxando-o para cima e emprega-se um trapo com gasolina.

Se o rotor estiver rachado, é necessário substituí-lo por um novo. Se estiver preso, desmonta-se e limpa-se devidamente.

137. As partes do distribuidor em movimento devem **lubrificar-se** em cada *5000 quilómetros.*

Para lubrificar o excêntrico, tira-se fora o rotor, puxando-o verticalmente para cima. A extremidade do veio do distribuidor deve ficar então à vista e deitam-se-lhe algumas gotas de óleo fino (fig. 59).

Fig 59 — Para lubrificar o excêntrico do distribuidor, deitam-se algumas gotas de óleo fino na extremidade do veio.

Nalguns distribuidores há na extremidade do veio uns feltros. Neste caso, removem-se estes feltros e embebem-se em óleo. Depois, colocam-se de novo no seu lugar.

138. Certos distribuidores apresentam um pequeno reservatório — *copo de lubrificação* (fig. 61-A) — que abastece de óleo a chumaceira em que gira o veio. Neste caso, é necessário deitar-lhe também umas gotas de óleo.

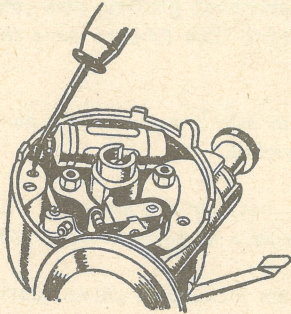



Fig. 60 — Alguns distribuidores apresentam um pequeno reservatório em que se devem deitar umas poucas de gotas de óleo fino.

139. O *eixo do martelo* do platinado móvel deve também lubrificar-se com uma gota de óleo (fig. 61-B).

140. O *avanço automático da inflamação* necessita também de ser lubrificado. Esta lubrificação faz-se geralmente deitando algumas gotas de óleo nos orifícios que o prato de bronze apresenta para esse fim.

141. Resumindo, podemos dizer que muitos distribuidores apresentam geralmente cinco partes que necessitam de ser lubrificadas:

A — Copo de lubrificação;

B — Eixo do martelo;

C — Extremidade do veio;

D — Excêntrico;

E — Mecanismo do avanço.

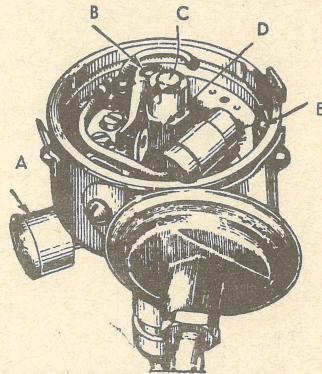



Fig. 61 — As cinco partes do distribuidor que necessitam de ser lubrificadas com algumas gotas de óleo.

Deve ter-se o cuidado em que o óleo não passe para os platinados. Por esse motivo é que a lubrificação do distribuidor nunca, em caso algum, deve ser abundante.

142. Quando o **martelo está preso**, o que geralmente é devido a falta de lubrificação do seu eixo (fig. 61-B), desmonta-se e limpa-se devidamente. Depois, monta-se de novo e lubrifica-se com uma gota de óleo.

Pode apenas a mola estar frouxa. Neste caso, tem de se substituir toda a peça por uma nova.

143. Se os *platinados* se apresentam picados e muito gastos, devem substituir-se por uns novos. Para isso, desmonta-se a bigorna (§ 132 — fig. 58) e o martelo e montam-se novas peças no seu lugar.

144. Para **verificar o bom estado da entrada da corrente** no distribuidor, desmonta-se a tampa do distribuidor (§ 129) e examina-se o *carvão*, o *dedo do rotor* e os *sectores metálicos* da tampa (fig. 62). Se estiverem sujos, limpam-se com um pano seco ou limam-se com uma lima fina especial.

O dedo do rotor não deve tocar nos sectores, mas passar distante deles cerca de 3 décimas de milímetro.

Fig. 62 — Distribuidor destapado

a — Terminal do carvão de entrada da corrente secundária;

b — Mola que recebe a corrente secundária;

c — Sectores a que se ligam os terminais dos cabos das velas;

d — Dedo do rotor que envia corrente para as velas quando passa em frente dos sectores.

145. Para **verificar se os cabos estão bem ligados**, desapertam-se os parafusos de segurança (fig. 63) e examinam-se os terminais. Se estiverem corroídos ou muito oxidados, devem substituir-se por novos.

Fig. 63 — Para verificar se os cabos estão bem ligados, desapertam-se os parafusos de segurança e examinam-se os terminais. Depois fixam-se novamente.

NOTA — É mesmo aconselhável substituir os cabos periòdicamente mesmo que não mostrem qualquer sinal de fadiga, porque, por vezes, forma-se no seu interior uma espécie de pó metálico que introduz uma resistência adicional considerável.

Nalguns distribuidores os cabos são fixados à tampa por meio de terminais com mola e não têm, por isso, parafusos de aperto.

146. Os cabos frouxos podem provocar falhas intermitentes de corrente difíceis de localizar.

147. Por vezes, acumula-se acidentalmente *sujidade* ou *gordura* no **prato de bronze** dando passagem à corrente dos platinados para a caixa. Para o evitar, deve-se limpar periòdicamente (cada 500 quilómetros) o espaço entre os platinados e a caixa por meio dum pano limpo embebido em gasolina. Deve ter-se o cuidado de não deixar qualquer fio.

148. Quando a **tampa do distribuidor** está **rachada** ou **furada**, deve substituir-se por uma nova.

Como medida de emergência, conseguem-se por vezes resultados satisfatórios aplicando-se-lhe lacre ou fazendo um pequeno furo a meio da fenda e introduzindo-lhe um pauzito.

Veja-se adiante (§ 176) a ordem da ligação dos cabos que vão para as velas.

Condensador

149. Quando os **platinados se apresentam negros** e entre eles salta uma forte faísca ao separarem-se, deve suspeitar-se que o *condensador está avariado*.

Neste caso, se se não dispõe de um aparelho especial para examinar o condensador, o remédio consiste em substituir o condensador por um novo e em limpar os platinados. Se depois disto o motor funcionar bem, não há que ter dúvidas àcerca do estado do condensador substituído.

NOTA — Se não se tem à mão um condensador novo, podem-se percorrer alguns quilómetros, a velocidade reduzida, procedendo-se do modo seguinte:

Desliga-se o condensador, aproximam-se os pólos das velas para cerca de um décimo de milímetro e limpam-se os platinados cada vez que o motor se detém. Nunca se deve acelerar, neste caso, bruscamente nem a fundo.

150. Por vezes a avaria deve-se apenas ao facto de o terminal do condensador e de os parafusos de fixação não estarem bem apertados. Convém, por isso, apertá-los periòdicamente.

145. Para **verificar se os cabos estão bem ligados**, desapertam-se os parafusos de segurança (fig. 63) e examinam-se os terminais. Se estiverem corroídos ou muito oxidados, devem substituir-se por novos.

Fig. 63 — Para verificar se os cabos estão bem ligados, desapertam-se os parafusos de segurança e examinam-se os terminais. Depois fixam-se novamente.

NOTA — É mesmo aconselhável substituir os cabos periòdicamente mesmo que não mostrem qualquer sinal de fadiga, porque, por vezes, forma-se no seu interior uma espécie de pó metálico que introduz uma resistência adicional considerável.

Nalguns distribuidores os cabos são fixados à tampa por meio de terminais com mola e não têm, por isso, parafusos de aperto.

146. Os cabos frouxos podem provocar falhas intermitentes de corrente difíceis de localizar.

147. Por vezes, acumula-se acidentalmente *sujidade* ou *gordura* no **prato de bronze** dando passagem à corrente dos platinados para a caixa. Para o evitar, deve-se limpar periòdicamente (cada 500 quilómetros) o espaço entre os platinados e a caixa por meio dum pano limpo embebido em gasolina. Deve ter-se o cuidado de não deixar qualquer fio.

148. Quando a **tampa do distribuidor está rachada** ou **furada**, deve substituir-se por uma nova.

Como medida de emergência, conseguem-se por vezes resultados satisfatórios aplicando-se-lhe lacre ou fazendo um pequeno furo a meio da fenda e introduzindo-lhe um pauzito.

Veja-se adiante (§ 176) a ordem da ligação dos cabos que vão para as velas.

Condensador

149. Quando os **platinados se apresentam negros** e entre eles salta uma forte faísca ao separarem-se, deve suspeitar-se que o *condensador está avariado*.

Neste caso, se se não dispõe de um aparelho especial para examinar o condensador, o remédio consiste em substituir o condensador por um novo e em limpar os platinados. Se depois disto o motor funcionar bem, não há que ter dúvidas àcerca do estado do condensador substituído.

NOTA — Se não se tem à mão um condensador novo, podem-se percorrer alguns quilómetros, a velocidade reduzida, procedendo-se do modo seguinte:

Desliga-se o condensador, aproximam-se os pólos das velas para cerca de um décimo de milímetro e limpam-se os platinados cada vez que o motor se detém. Nunca se deve acelerar, neste caso, bruscamente nem a fundo.

150. Por vezes a avaria deve-se apenas ao facto de o terminal do condensador e de os parafusos de fixação não estarem bem apertados. Convém, por isso, apertá-los periòdicamente.

151. Recapitulação das avarias do distribuidor:

	AVARIAS	REPARAÇÕES
1)	*Platinados sujos*	Limpam-se com uma lima de platinados (§ 131).
2)	*Platinados queimados*	Substituem-se por platinados novos apropriados (§ 143).
3)	*Distância entre os platinados muito grande ou muito pequena*	Regula-se a distância com auxílio dum calibrador, devendo usar-se a distância indicada pelo fabricante (§ 132).
4)	*Rotor (cachimbo) sujo*	Limpa-se com um pano humedecido em gasolina (§ 136).
5)	*Rotor preso*	Desmonta-se e limpa-se com gasolina (§ 136).
6)	*Rotor rachado*	Substitui-se por um novo (§ 136).
7)	*Humidade na tampa do distribuidor*	Limpa-se e seca-se queimando próximo dela uma mecha de algodão embebida em álcool (§ 135).
8)	*Tampa do distribuidor rachada ou furada*	Substitui-se por uma nova. Em caso de emergência, aplica-se-lhe lacre (§ 148).
9)	*Condensador avariado*	Substitui-se por um novo (§ 149).
10)	*Martelo do platinado móvel preso*	Tira-se fora, limpa-se e lubrifica-se o eixo com uma gota de óleo (§ 142).
11)	*Mola do platinado móvel com pouca pressão*	Substitui-se por uma nova (§ 142).
12)	*Cabos mal ligados*	Desmontam-se, limpam-se e apertam-se devidamente. Se estiverem gastos, substituem-se por outros novos (§ 145).
13)	*Sujidade ou gordura no prato de bronze*	Limpam-se com um pano embebido em gasolina (§ 147).

Bobina

152. **A bobina** *é um transformador de corrente de baixa tensão da bateria em corrente de alta tensão necessária à produção de faíscas nas velas.*

153. As partes essenciais de uma bobina são: *o núcleo, o enrolamento primário* e *o enrolamento secundário.*

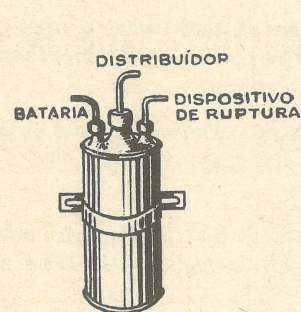



Fig. 64 — Caixa de uma bobina

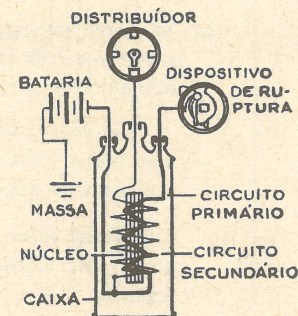



Fig. 65 — Esquema de uma bobina

154. Numa bobina há três ligações: *uma para a bateria, outra para o dispositivo de rotura e outra para o fio de alta tensão do distribuidor.*

155. De cada vez que no circuito primário é interrompida a corrente, gera-se, por indução, no circuito secundário da bobina, uma corrente de alta tensão que produz as faíscas nas velas.

155. Cuidados a ter com uma bobina. — A bobina não requer cuidados especiais. Apenas se deve trazer exteriormente bem limpa, especialmente entre os terminais. Em regra, como o condensador, ela deixa de funcionar brusca e definitivamente.

157. Verificação do estado de uma bobina. — Em certas avarias do sistema de inflamação, é preciso, como adiante veremos, verificar se a bobina funciona em boas condições.

Para isso, desapertam-se os parafusos que regulam a posição do dínamo e puxa-se este para cima até a correia ficar devidamente tensa. Depois, apertam-se bem de novo esses parafusos.

161. A correia do dínamo não deve ficar muito tensa. Carregando-se a meio da distância entre as duas roldanas, ela deve ceder cerca de 2 ou 3 cm.

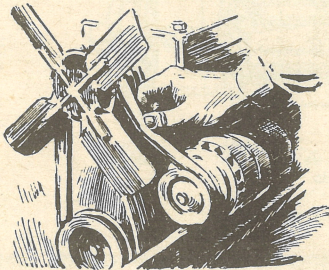



Fig. 69 — Carregando-se na correia do dínamo a meio das duas roldanas, ela deve ceder cerca de 2 ou 3 cm.

162. Quando a correia patina devido à acumulação do óleo, devem lavar-se as roldanas com gasolina e, depois de secas, aplique-se-lhes uma correia nova.

163. Tanto o colector como as escovas do dínamo necessitam ser limpos periòdicamente (em cada 10 000 quilómetros). Para isso, procede-se do modo seguinte:

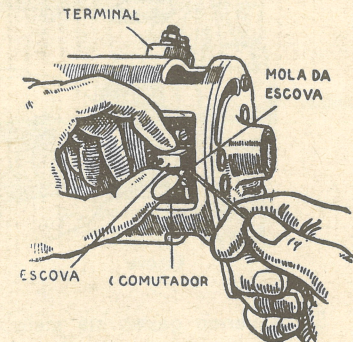
1) *Desaperta-se a abraçadeira e puxa-se ao lado;*
2) *Remove-se a mola que firma as escovas e tiram-se estas fora;*

3) *Aplica-se um pano limpo, ligeiramente embebido em gasolina, sobre o colector (fig. 71) e faz-se este girar desandando a cambota por meio da manivela ou da correia do ventilador.*

Ao cabo de algumas rotações o colector deve ficar, assim, limpo.

4) *Limpam-se as escovas e colocam-se de novo no seu lugar;*

5) *Puxa-se a abraçadeira para o seu lugar e fixa-se, então, novamente.*

Fig. 70 — Para tirar fora as escovas remove-se a mola que as prendem.

Quando o colector está muito gasto ou apresenta grande acumulação de mica entre as ranhuras e não está bem redondo, deve mandar-se rectificar num torno.

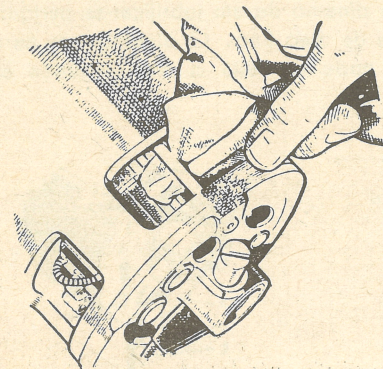



Fig. 71 — Para limpar o colector emprega-se um pano embebido em gasolina e faz-se girar o colector accionando a cambota.

164. As **escovas** *devem estar livres nos porta-escovas e apoiarem-se com suficiente pressão sobre o colector, para assim assegurarem um bom contacto.*

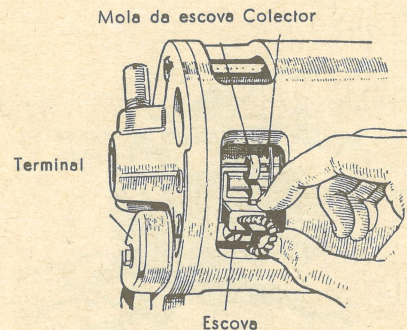



Fig. 72 — Verificação das escovas

Se estiverem gastas até meio do seu comprimento normal, devem substituir-se por escovas novas.

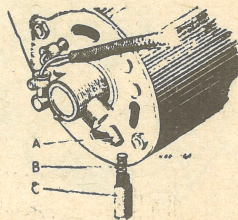
NOTA — Como medida de emergência quando não se tem à mão escovas novas, pode reparar-se temporàreamente a avaria esticando as molas para aumentar a pressão das escovas contra o colector.

165. Os rolamentos do dínamo devem lubrificar-se periòdicamente com algumas gotas de óleo fino. O dínamo tem para isso uns orifícios próprios onde se deita o óleo segundo as instruções do fabricante.

Fig. 73 — Copo de lubrificar o dínamo mostrando:

A — Filtro

B — Mola

C — Tampa do copo

166. Os cabos eléctricos devem estar sempre bem apertados nos terminais do dínamo. Por este motivo, deve-se assegurar periòdicamente (em cada 10 000 quilómetros, pelo menos) se esse aperto está correcto.

167. Também as porcas da roldana e da montagem devem estar devidamente apertadas. Sempre que se verifique o aperto dos cabos eléctricos, convém assegurar-se também do aperto dessas porcas.

168. Resumindo podemos dizer que o dínamo necessita periòdicamente (em cada 10 000 quilómetros) dos seguintes cuidados:

1) *Verificação da tensão da correia que o acciona e correcção dessa tensão;*

2) *Limpeza do colector;*

3) *Limpeza das escovas;*

4) *Verificação do estado e aperto dos cabos;*

5) *Verificação do aperto das porcas da roldana e da montagem;*

6) *Lubrificação nos pontos próprios.*

Conjuntor-disjuntor

169. Para se verificar se o conjuntor-disjuntor está avariado procede-se do modo seguinte:

1) *Desliga-se o fio que une o conjuntor-disjuntor ao dínamo e o que vai para o amperímetro;*

2) *Ligam-se entre si os dois fios e põe-se o motor a trabalhar.*

Se o amperímetro assinalar a passagem normal da corrente do dínamo para a bateria, o conjuntor-disjuntor está em bom estado. Caso contrário, está avariado e deve substituir-se por um novo.

Avanço da inflamação

170. O avanço da inflamação pode ser:

1) *Fixo* — sem que o condutor o possa fazer variar.
2) *Manual* — regulado à vontade pelo condutor.
3) *Automático por força centrífuga* — com parte manual ou sem ela.
4) *Automático por depressão* — que combinado com o de força centrífuga permite o melhor avanço relativamente à velocidade e à carga do motor.

171. O **avanço manual** é *graduado pelo condutor por meio dum manípulo situado no quadro de instrumentos. Este manípulo está ligado por meio de tirantes a uma alavanca que actua no prato de bronze do distribuidor.*

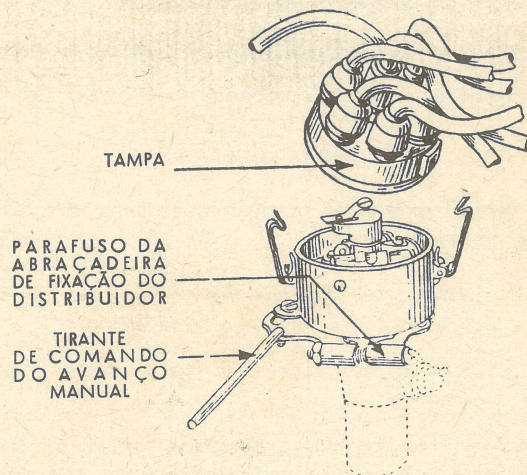



Fig. 74 — Distribuidor mostrando parte do dispositivo de avanço manual

Por acção dessa alavanca, o prato de bronze sofre uma pequena rotação em relação às bossas do excêntrico que assim actuam sobre o platinado móvel mais cedo ou mais tarde consoante se quer adiantar ou atrazar a inflamação.

Desta maneira, de harmonia com a velocidade e a carga, o condutor pode adiantar ou atrazar à vontade a inflamação.

172. Geralmente, o avanço manual está combinado com o **avanço automático.**

O **avanço automático por força centrífuga** é, *geralmente, efectuado por duas massas metálicas montadas em torno de um pequeno eixo fixado num prato solidário do veio de comando do distribuidor, colocado num plano inferior ao prato de bronze que suporta os platinados.*

Quando a velocidade de rotação do motor aumenta, as duas massas metálicas são obrigadas a afastar-se para os lados por acção da força centrífuga e fazem, então, rodar o veio a que está fixo o excêntrico cujas bossas abrem os platinados mais cedo do que aconteceria se o dispositivo automático não tivesse actuado.

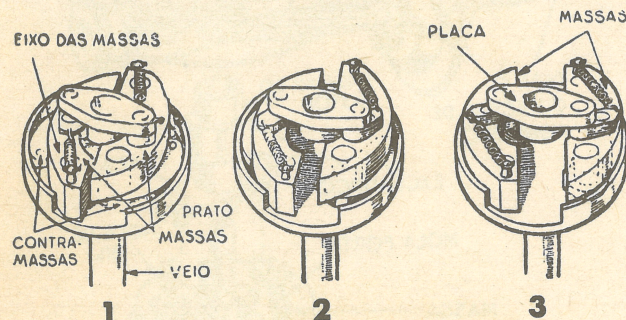



Fig. 75 — Avanço automático por força centrífuga

O afastamento das duas massas é controlado por duas pequenas molas com elasticidades diferentes e por vezes também por duas contramassas. Estas contramassas a pequena velocidade actuam no sentido das duas massas principais (posição 1); a velocidade média não actuam (posição 2); a grande velocidade actuam em sentido contrário ao das massas.

173. O **avanço automático por depressão** *realiza-se por uma câmara dotada de um diafragma em comunicação, por meio de um tubo com o corpo do carburador, na altura da borboleta.*

A passagem dos gases para os cilindros do motor provoca uma sucção no tubo ligado ao diafragma e este, agindo como um êmbolo, faz rodar o distribuidor por intermédio duma alavanca ligada à sua face oposta.

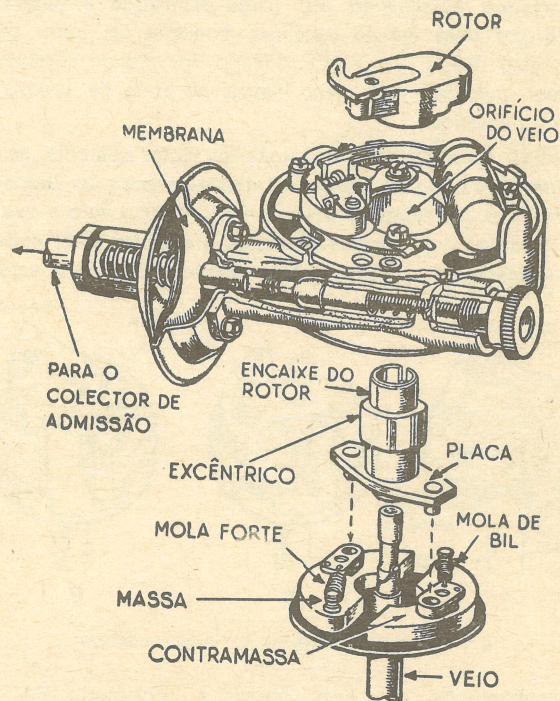



Fig. 76—Avanço automático por depressão, combinado com o avanço de força centrífuga

O avanço automático por depressão combina-se, geralmente, com o de força centrífuga (fig. 76).

174. Por vezes, combina-se o avanço automático com o avanço manual, resultando, assim, o *avanço semiautomático*. É que o avanço automático apenas entra em conta com o factor velocidade, já a inflamação depende de outros factores.

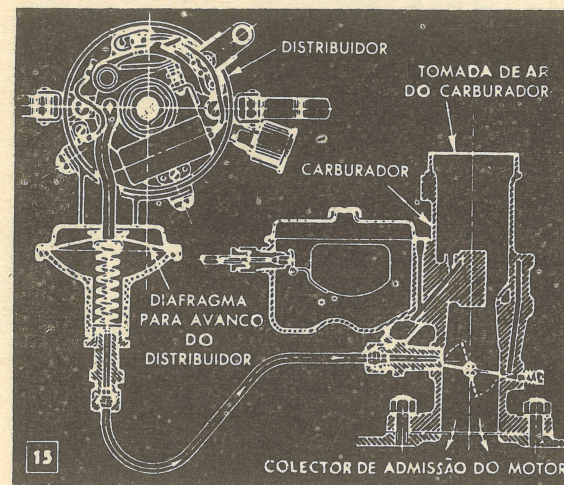



Fig. 77 — Corte do distribuidor e carburador mostrando o avanço automático por depressão

Efectivamente, verifica-se que:

1) *O avanço deve ser tanto maior quanto mais pobre for a mistura;*

2) *Um motor frio requer maior avanço que um motor quente;*

3) *Um motor carregado requer maior avanço que um motor descarregado no mesmo regime de rotação;*

4) *O índice de octana do combustível é, também, um factor considerável no avanço.*

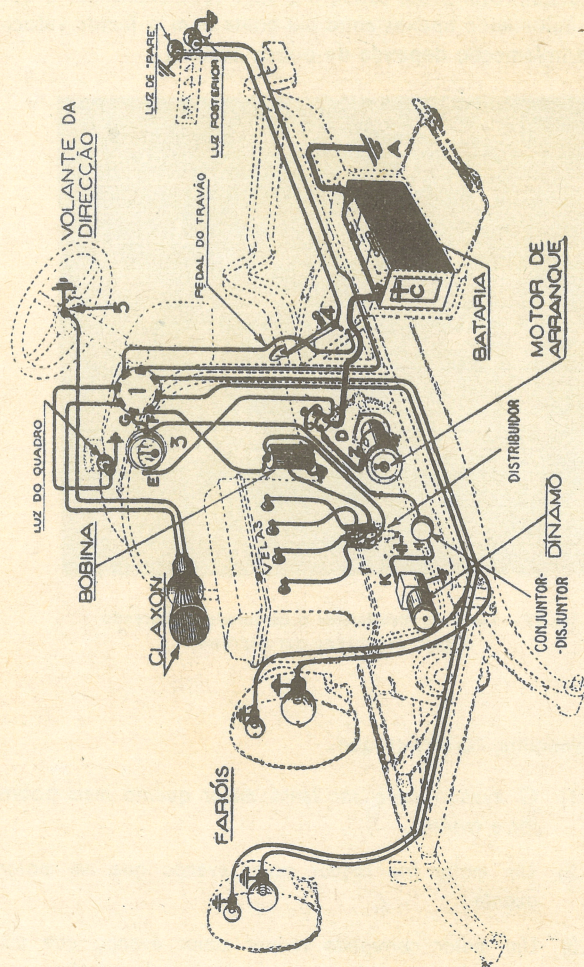



Fig. 78 — Instalação eléctrica dum automóvel

A — Ligação da bateria à massa; B — Pólo da bateria de ligação à massa; C — Pólo da linha da bateria; D — Interruptor de arranque; E e F — Terminais do amperímetro; G — Entrada da corrente no quadro do distribuidor; K — Terminal do dínamo onde se liga a linha; Z — Entrada da corrente no motor do arranque; 1 — Quadro da distribuição da corrente eléctrica; 3 — Amperímetro; 4 — Interruptor da luz de aviso de passagem; 5 — Interruptor da buzina.

Pôr a inflamação a ponto

175. Diz-se que o motor ou a *inflamação está a ponto* quando em cada cilindro salta uma faísca no instante preciso.

176. Para se pôr o motor a ponto procede-se do modo seguinte:

1) *Desliga-se a inflamação e limpam-se os platinados;*

2) Verifica-se em que sentido gira o rotor, fazendo girar a cambota por meio do ventilador ou da manivela;

3) Põe-se o êmbolo do primeiro cilindro no fim da compressão [1];

4) Desaperta-se o parafuso de fixação do distribuidor e anda-se com o veio à volta que o rotor fique em contacto com o sector correspondente ao primeiro cilindro [2] e o platinado móvel comece a abrir;

5) Aperta-se o distribuidor no seu lugar e ligam-se os fios pela ordem de trabalho do motor.

NOTA — No motor de quatro cilindros a ordem é, geralmente, 1-3-4-2; no motor de seis cilindros é 1-5-3-6-2-4; nos motores de oito cilindros em linha é 1-6-2-5-8-3-7-4 ou 1-5-2-3-8-4-7-6 e nos motores em V é 1-8-3-6-7-2-5-4 ou 1-8-5-4-7-2-3-6.

---

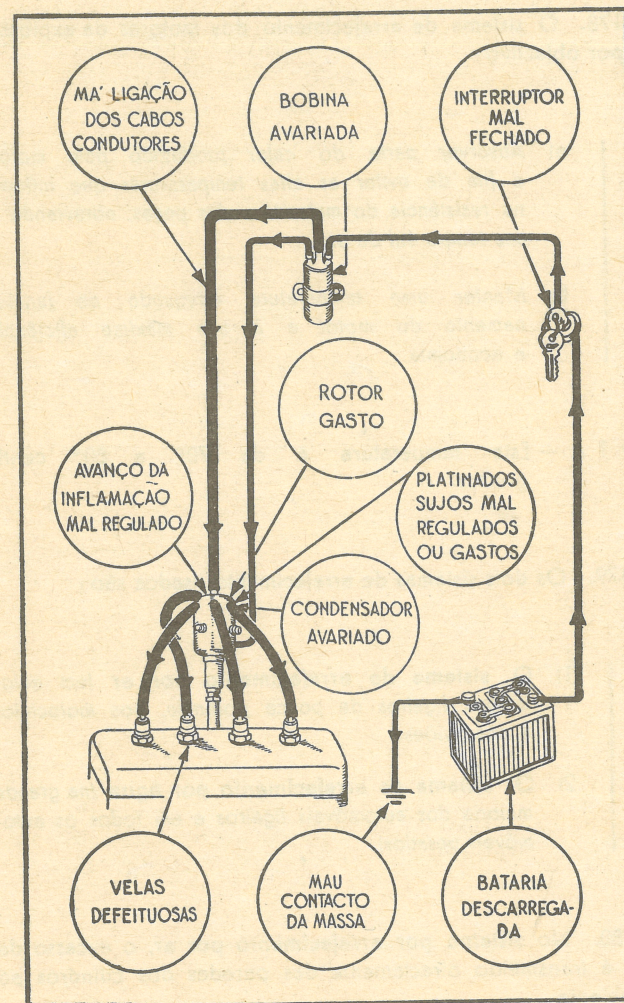
(1) Estando a válvula de escapamento dum cilidro a acabar de fechar a de admissão a começar a abrir, o cilindro está no princípio da admissão. Para se pôr um êmbolo no fim da compressão basta pôr o êmbolo seu companheiro no princípio da admissão.

Por êmbolos companheiros ou gémeos entendem-se aqueles que atingem simultâneamente os mesmos pontos mortos.

(2) O sector correspondente ao primeiro cilindro costuma vir marcado com o n.º 1 na parte externa do distribuidor e, geralmente, a escova rotativa tem uma seta que indica o sentido do movimento.

177. **Recapitulação das principais avarias no sistema de inflamação:**

AVARIAS	REPARAÇÕES
1) *Humidade na porcelana das velas*	Limpá-la (§ 81)
2) *Velas sujas*	Tirá-las fora e limpá-las (§ § 82 e 98)
3) *Eléctrodos das velas mal separados*	Regular a distância por meio dum apalpa-folgas (§ § 85 e 86)
4) *Velas queimadas ou rachadas*	Substituí-las por umas novas (§ § 87 e 88)
5) *Bateria descarregada*	Mandá-la carregar (§ § 118 e 119)
6) *Terminais sujos ou mal apertados*	Limpá-los, untá-los com massa própria e apertá-los bem (§ § 107 e 108)
7) *Bobina avariada*	Substituí-la por uma nova (§ 157)
8) *Distribuidor avariado*	Examinar o distribuidor e repará-lo (§ 151)
9) *Cabos rotos ou muito usados*	Substituí-los por novos (§ 145)
10) *Inflamação mal regulada*	Pôr o motor a ponto (§ 176)
11) *Correia do dínamo com muita folga ou partida*	Apertá-la ou substituí-la, respectivamente (§ 160)
12) *Colector sujo ou escovas do dínamo sujas*	Limpá-los (§ § 163 e 164)
13) *Conjuntor-disjuntor avariado*	Substituí-lo por um novo (§ 169).

Avarias do sistema de inflamação

Sistema de arrefecimento

178. O sistema de arrefecimento dos motores de explosão tem por objectivo:

a) *Absorver parte do calor produzido pelo motor, a fim de evitar as altas temperaturas que influem na resistência do material e das peças, abreviando o seu tempo útil de uso;*

b) *Manter uma temperatura adequada ao funcionamento do motor e à sua máxima eficiência e economia.*

N O T A — Esta temperatura é de 70° a 80° centígrados.

179. Os dois sistemas de arrefecimento usados são:

1) **O sistema de arrefecimento por ar** *(em automóveis ligeiros de pouca potência, nos motociclos e nos aviões;*

2) **O sistema de arrefecimento por água** *(na grande maioria dos automóveis ligeiros e em todos os automóveis pesados).*

180. No **sistema por arrefecimento por ar**, o excesso de calor é transmitido directamente das paredes dos cilindros ao ar ambiente.

Por este motivo, as paredes externas dos cilindros e da culatra são constituídas por numerosas palhetas a fim de assim se aumentar consideràvelmente a superfície em contacto com o ar.

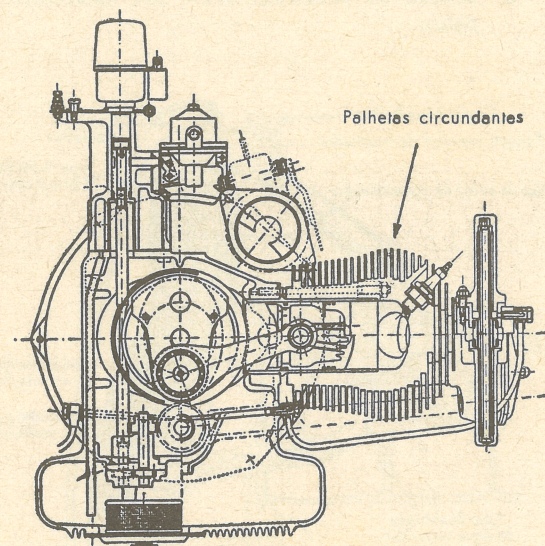



Fig. 80 — Motor do Dyna Panhard arrefecido por ar

NOTA — Por vezes emprega-se uma turbina de força centrífuga à frente do veículo, para provocar a circulação forçada do ar.

181. No **sistema de arrefecimento por água**, este líquido é obrigado a passar num circuito fechado constituído pelo *irradiador* e pelas câmaras denominadas *camisas*, que envolvem a câmara de explosão, a parte superior dos cilindros e as válvulas.

182. Há três tipos de sistemas de arrefecimento por água:

1) *Sistema de circulação por termo-sifão;*
2) *Sistema de circulação forçada ou por bomba;*
3) *Sistema de circulação mista, por termo-sifão e impulsor.*

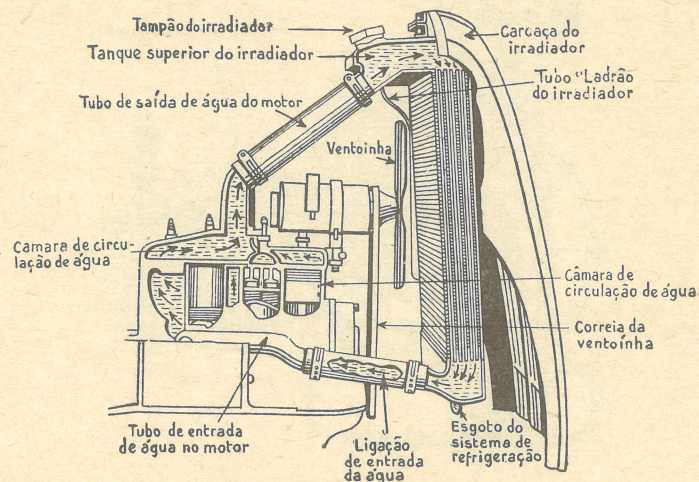



Fig. 81 — Sistema de arrefecimento

183. A **circulação por termo-sifão** funciona do modo seguinte:

Como a água quente é mais leve que a fria, a água aquecida nas camisas do motor sobe ao irradiador onde é arrefecida. A água fria do irradiador, por ser mais densa, desce e sai pela abertura inferior dirigindo-se para as camisas. Uma vez nas camisas, aquece e sobe de novo ao irradiador.

184. Para se realizar a circulação por termo-sifão é necessário que o nível da água do irradiador seja superior ao orifício da tubuladura superior de ligação ao motor.

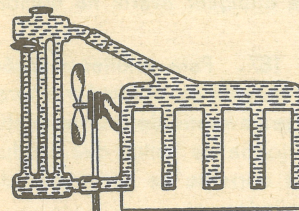



Fig. 82 — Esquema da circulação de água por termo-sifão: A circulação realiza-se porque o nível da água no irradiador é superior ao orifício superior do tubo de ligação ao motor.

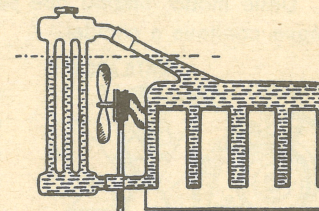



Fig. 83 — Esquema da circulação de água por termo-sifão: Não se realiza a circulação por o nível da água no irradiador ser inferior ao orifício superior do tubo de ligação.

185. Na **circulação forçada**, uma bomba, accionada pela correia do ventilador ou por engrenagens ou corrente, obriga a água a circular activamente.

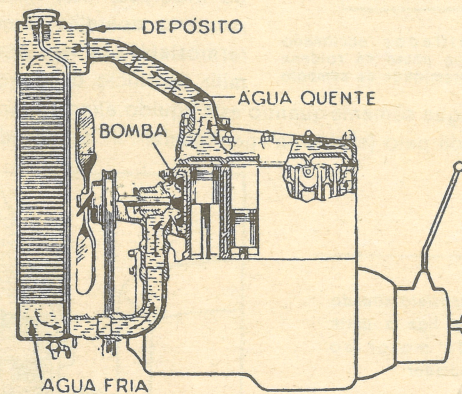



Fig. 84 — Esquema de circulação de água por bomba: a circulação efectua-se sempre mesmo que o nível de água no irradiador seja inferior ao orifício superior do tubo de ligação ao motor

186. No **sistema misto de termo-sifão e impulsor,** *além do termo-sifão, há ainda um impulsor destinado a acelerar a circulação da água.*

Deste modo, mesmo que se dê qualquer avaria na bomba, a água continua a circular.

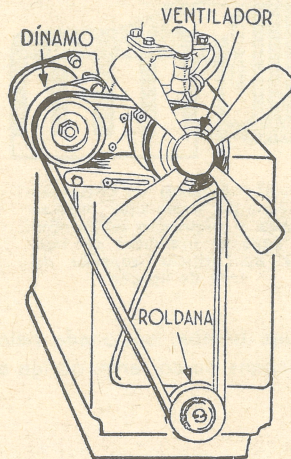



Fig. 85 — Ventilador accionado pela correia que passa na roldana existente na extremidade da cambota

187. Para auxiliar a acção refrigerante do irradiador emprega-se um **ventilador** ou **ventoinha** em forma de hélice que produz uma corrente de ar através do irradiador.

O ventilador é accionado por uma correia que passa numa roldana fixa no extremo da cambota e noutra roldana fixa no eixo do próprio ventilador.

188. Geralmente, no tubo que liga o motor à parte superior do irradiador está instalado um pequeno aparelho, denominado **termostato,** que tem por fim permitir no início da marcha a circulação de água sòmente quando este líquido atinge a temperatura limite indicada pelo fabricante (geralmente 70° centígrados).

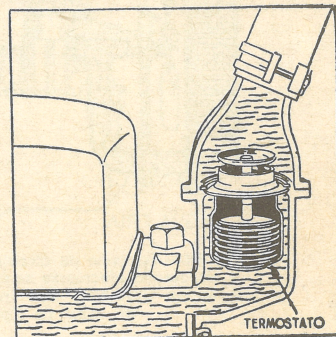



Fig. 86 — Termostato situado no tubo que liga a parte superior do motor ao irradiador

Avarias do sistema de arrefecimento

189. Os carros modernos percorrem, em regra, muitos centos de quilómetros sem consumo apreciável de água. Mas são tão graves as consequências do aquecimento excessivo do motor que a temperatura do motor como o nível de água se devem observar frequentemente.

Um consumo anormal de água e um cheiro a óleo queimado, por vezes acompanhados de fumos de motor, são sintomas alarmantes de avaria.

190. As principais avarias do sistema de arrefecimento são as seguintes:

1) *Fuga de água nas abraçadeiras que ligam os tubos do motor ao irradiador;*
2) *Tubos de ligação rotos;*
3) *Irradiadores e camisas obstruídas;*
4) *Irradiador sujo exteriormente;*
5) *Irradiador furado;*
6) *Termostato avariado;*
7) *Bomba de água avariada;*
8) *Junta da culatra não estanque.*

191. **Fuga de água nas abraçadeiras.** — As fugas de água nas abraçadeiras devem-se, em regra, ao desaperto destas. Tiram-se fora, desligam-se os tubos e limpam-se bem. Depois untam-se com um líquido hermético e montam-se apertando as abraçadeiras devidamente.

192. **Tubos de ligação rotos.** — Quando os tubos que ligam o motor ao irradiador estão rotos, tiram-se fora e substituem-se por tubos novos análogos.

Como medida de emergência na estrada pode empregar-se fita isoladora.

Estes tubos devem mudar-se quando têm tendência a gretar.

193. **Irradiador e camisas obstruídos.** — As águas correntes têm geralmente dissolvidos sais, especialmente calcários, que pouco a pouco aderem às paredes das camisas e dos tubos, provocando as seguintes consequências:

a) *Não deixam arrefecer o motor devidamente por serem isoladores do calor;*

b) *A água circula pelas camisas dos cilindros e da culatra sem aquecer;*

c) *As canalizações do irradiador tapam-se, ou pelo menos, diminuem de diâmetro;*

d) *O calor destrói o lubrificante entre os êmbolos e as paredes dos cilindros que assim se estragam a breve trecho.*

Para evitar estes inconvenientes, é necessário, de tempos a tempos (em regra cada 20 000 quilómetros), proceder à limpeza interior de todo o sistema de arrefecimento.

194. São diferentes os produtos que existem no mercado para limpeza do sistema de arrefecimento, como «Du Pont n.º 7» e «Eveready», etc., que devem ser usados segundo as instruções do fabricante. Mas se a culatra não for de alumínio, pode usar-se uma solução de 1 quilograma de cristais de soda em 10 litros de água quente.

Procede-se do modo seguinte:

1) *Esvazia-se o motor e enche-se depois com a referida solução;*

2) *Faz-se uma viagem de algumas horas para a solução actuar bem quente e, em seguida, esvazia-se de novo o motor desta solução;*

3) *Deixa-se arrefecer o motor e deita-se durante algum tempo água no irradiador com a torneira inferior aberta para a água sair. Esta operação faz-se com o motor a trabalhar para que não fiquem dentro restos de solução de soda;*

4) *Fecha-se a torneira inferior e enche-se o irradiador de água.*

NOTA—A água que se deita no irradiador devia ser destilada ou da chuva. A água vulgar tem sempre maior ou menor percentagem de sais que provocam as referidas incrustações.

195. **Irradiador sujo exteriormente.** — Quando o irradiador se apresenta sujo por se lhe terem aderido poeiras, insectos, incrustações, etc., pode lavar-se com água sob pressão, lançando-a de dentro para fora. Convém cobrir o motor com um impermeável qualquer, para evitar que se molhe.

O irradiador nunca se deve lavar com petróleo, visto demorar muito a secar e este líquido formar com o pó uma película pastosa que impede o arrefecimento interior de água.

No caso de se ter formado essa película, deve empregar-se um pincel duro com gasolina. Se, ainda assim, essa película não desaparecer, então deve tirar-se o irradiador fora e mergulhá-lo em gasolina algumas horas, aplicando-lhe depois uma vassoura áspera. Em vez de gasolina emprega-se habitualmente, por ser mais económico, uma solução de potassa em água quente na proporção de 1 quilograma de potassa para 10 litros de água.

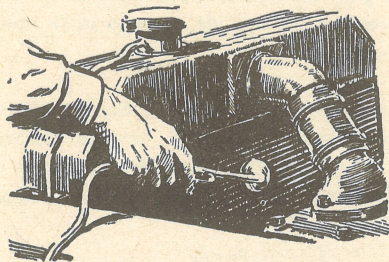



Fig. 87 — Limpeza exterior do irradiador por meio de um esguicho de água

196. **Irradiador furado.** — Quando o irradiador perde água deve recorrer-se a uma oficina especializada. Como medida de emergência podem tapar-se os furos ou fendas por meio de um cimento apropriado.

NOTA — Por vezes consegue-se tapar os furos com um bocadinho de pão amassado entre os dedos.

197. **Termostato avariado.** — O excessivo aquecimento pode avariar o termostato de modo que a válvula fique sempre aberta, não deixando aquecer a água. Também pode acontecer que a válvula não abra devidamente, causando ainda mais aquecimento.

Para se saber se o termostato está avariado, tira-se fora, lava-se bem com água e verifica-se a abertura correcta no lado da válvula. Aquece-se então a água e mede-se a temperatura com um termómetro. Se a válvula não abrir entre 5° acima ou abaixo da temperatura marcada nele, pode concluir-se que está avariado

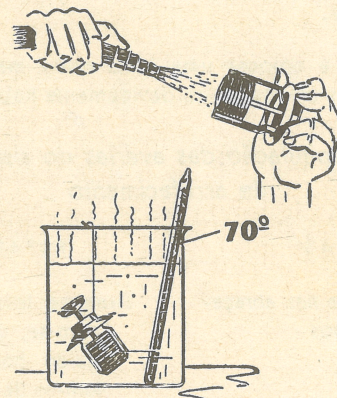



Fig. 88 — Modo de proceder para verificar se o termostato está avariado

Estando o termostato avariado, deve substituir-se por um novo.

198. **Bomba de água avariada.** — Para se verificar se a bomba de água está avariada, olha-se pelo tampão do irradiador e observa-se se a água circula quando o motor está a trabalhar.

Se não circular, pode concluir-se que a bomba está avariada, e, neste caso, deve recorrer-se a uma oficina especializada.

199. **Junta da culatra não estanque.** — Quando a junta da culatra se encontra gasta ou queimada há fuga de água para os cilindos. Começa-se, geralmente, por notar uma redução intermitente na potência do motor até que este pára por completo.

Outra indicação do mau estado da junta da culatra é a de o óleo do cárter se tornar nais fluído e do seu nível subir em vez de baixar.

O remédio é colocar uma junta nova, mas esta operação deve ser feita por um mecânico devidamente habilitado.

Recapitulação das avarias do sistema de arrefecimento

AVARIAS	REPARAÇÕES
1) *Fugas de água nas abraçadeiras dos tubos*	Tiram-se fora os tubos, limpam-se, untam-se com líquido hermético e montam-se de novo apertando as abraçadeiras devidamente (§ 191).
2) *Irradiador e camisas obstruídas*	Lava-se todo o sistema (§ 193).
3) *Irradiador sujo exteriormente*	Lava-se com esguicho de água (§ 195).
4) *Irradiador furado*	Manda-se vedar numa oficina especializada (§ 196).
5) *Termostato avariado*	Substitui-se por um novo (§ 197).
6) *Bomba de água avariada*	Manda-se reparar (§ 198).
7) *Junta da culatra não estanque*	Manda-se deitar uma nova (§ 199).

Sistemas de lubrificação

200. Nos motores de explosão, a lubrificação realiza as seguintes funções:

1) *Reduz ao mínimo o efeito da fricção, evitando o excessivo aquecimento das superfícies entre as quais há atritos, bem como o seu desgaste prematuro;*

2) *Serve de amortecedor das peças em contacto, evitando em grande parte o ruído que ocasionariam;*

3) *Evita as fugas de gás entre os êmbolos e os cilindros.*

201. As partes de um motor que necessitam de ser lubrificadas são:

1) *Os êmbolos e as paredes dos cilindros;*

2) *A articulação do pé das bielas nas cavilhas (ou a articulação das cavilhas nos casquilhos dos êmbolos);*

3) *A articulação da cabeça das bielas nos moentes de impulso da cambota;*

4) *Os munhões de apoio da cambota;*

5) *O veio de excêntricos e as engrenagens da distribuição;*

6) *As guias das válvulas e dos impulsores e seus mecanismos;*

7) *Os eixos dos aparelhos anexos: bomba de água, ventilador, distribuidor, etc.*

202. Um óleo de boa qualidade deve satisfazer às seguintes condições:

1) **Resistir às elevadas temperaturas do motor** *sem se queimar e sem que se rompa a película com as elevadas pressões de trituração dos rolamentos;*

2) **Ser quìmicamente neutro** — *isto é, isento de ácidos capazes de atacar os metais;*

3) **Ser estável** — *isto é, resistente à decomposição e à formação de resíduos pastosos;*

4) **Ser viscoso** — *isto é, com alto poder de aderência às superfícies de atritos;*

5) **Ser detergente** — *isto é, ter a propriedade de dissolver as impurezas e mantê-las em suspensão.*

203. A classificação dos óleos geralmente adoptada é a *classificação* **S. A. E.** (abreviatura de «Sociedade dos Engenheiros Automotrizes» americanos) *que agrupa os óleos segundo a sua viscosidade e fluidez, classificando-os por números de 10 em 10* desde 10 a 250.

NOTA — Os óleos usados nos motores são os numerados de 10 a 60 ou 70.

204. Os sistemas de lubrificação usados nos motores de explosão são:

1) *Sistema de lubrificação por chapinagem;*

2) *Sistema de lubrificação mista* — por chapinagem e pressão;

3) *Sistema de lubrificação forçada ou sob pressão;*

4) *Sistema de lubrificação a pressão total.*

N. B. — Em todos estes sistemas existe uma bomba de óleo. O antigo sistema de chapinagem simples, inicialmente usado, está posto de lado há muitos anos.

205. As partes do sistema de lubrificação que vamos aqui considerar são:

1.º — *A vareta ou sonda do óleo* — que serve para verificar o nível do óleo no cárter.

2.º — *A bomba de óleo* — que envia o óleo do cárter sob pressão para todos os pontos do motor que necessitam de ser lubrificados.

3.º — *O filtro da bomba* — que despoja o óleo dos detritos de carvão e doutras sujidades bem como de limalha metálica.

4.º — *O filtro de derivação* — que limpa o óleo das pequenas partículas abrasivas que passaram no filtro da bomba.

5.º — *O manómetro do óleo* — que indica a pressão a que circula o óleo de lubrificacão do motor, e, portanto, o bom ou mau funcionamento da bomba.

6.º — *A válvula limitadora da pressão* — que não deixa que a pressão do óleo suba excessivamente.

7.º — *Condutas ou tubos de óleo* — que recebem o oleo da bomba e conduzem a todos os pontos do motor que necessitam de ser lubrificados.

206. As principais operações que um condutor deve saber fazer relativamente ao sistema de lubrificação são:

1.º — *Verificar se o óleo está ao nível;*

2.º — *Conhecer o estado do óleo pelo simples exame;*

3.º — *Saber mudar o óleo,*

4.º — *Saber interpretar as indicações do manómetro do óleo e reparar as principais avarias indicadas por ele.*

Verificação do nível do óleo

207. Para verificar o nível do óleo no cárter tira-se fora a vareta ou sonda de óleo que existe no flanco do motor e limpa-se.

Depois, introduz-se de novo no motor e seguidamente torna-se a tirar fora para se observar a parte untada pelo óleo.

O nível do óleo deve ficar compreendido entre os dois traços ou marcas que existem na vareta.

Se o óleo passar acima da marca superior, então seguirá para a câmara de explosão onde será parcialmente queimado e as velas depressa ficarão impróprias para trabalhar eficientemente.

Se ficar abaixo da marca inferior, a lubrificação deixa de se fazer e o motor «agarrará» e ficará inutilizado a breve trecho.

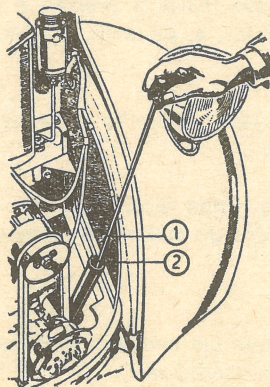



Fig. 89 — Como se verifica se o óleo do motor está ao nível respectivo

1 — Traço indicador do nível máximo
2 — Traço indicador do nível mínimo

208. Deve verificar-se frequentemente o nível do óleo para que ele não desça abaixo da marca inferior.

Sempre que necessário, deve adicionar-se óleo que convém ser da mesma marca do que existe no motor.

Antes de iniciar-se uma longa viagem é conveniente verificar-se sempre se o óleo no cárter está ao nível devido.

Exame do óleo

209. Em condições normais de funcionamento o óleo deve mudar-se periòdicamente de harmonia com as indicações do fabricante.

Como, porém, são múltiplos os factores que actuam sobre o óleo, consoante as condições do uso e do meio (estado do motor, corridas longas e frequentes a grandes velocidades, estradas poeirentas, pequenos percursos em tempos frios, etc.), convém examinar, entre os dedos, o óleo fornecido pela vareta (fig. 90). Se ele não aderir bem aos dedos e se mostrar muito diluído, deve mudar-se imediatamente.

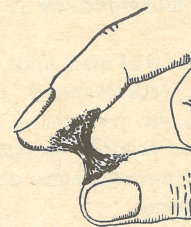



Fig. 90 — Uma maneira prática de verificar se o óleo está muito diluído

Mudança do óleo

210. A mudança do óleo deve fazer-se depois de um percurso em que o motor atingiu a temperatura normal do funcionamento.

Com efeito, se o cárter se esvaziar com o motor frio, certas matérias em suspensão ficarão presas ao lado do cárter e a mudança não se faz em boas condições.

NOTA — É aconselhável que antes de deitar o óleo no motor se deve aplicar um óleo fluído até um nível um pouco acima do indicado pelo traço inferior da vareta e fazer depois funcionar o motor durante 5 minutos para limpar bem as condutas de óleo, o cárter, etc. Só depois se deve aplicar o óleo novo até ao nível superior indicado na vareta. O óleo empregado na limpeza pode ser um óleo vulgar e só se deve uzar 2 ou 3 vezes.

211. Os períodos da mudança do óleo variam de marca para marca de veículo pelo que, como já dissemos, se deve atender sempre às indicações do fabricante bem como ao estado do óleo do cárter.

212. Geralmente os óleos usados nos motores de explosão são os numerados de 10 a 60.

Os óleos mais finos, isto é, os óleos n.º 10 e 20 devem ser usados especialmente durante o período de acabamento — *período de rodagem*. É que estes óleos asseguram a fácil partida do motor e atingem as chumaceiras ràpidamente e em quantidade suficiente, diminuindo assim a fricção e o desgaste destas peças.

Os óleos médios (n.º 30) são recomendados nos motores já com certo uso. Num motor com sensíveis folgas muitos empregam um óleo espesso (n.º 40 ou 50) (o que não é muito recomendável).

Além disso, durante os meses mais frios do ano deve-se empregar óleos mais finos do que os utilizados nos meses mais quentes.

Para cada motor deve-se, contudo, atender sempre às indicações do fabricante.

Manómetro de óleo

213. As indicações fornecidas pelo manómetro podem resumir-se em 4 categorias:

1) *O manómetro acusa oscilações bruscas;*
2) *O manómetro acusa O;*
3) *O manómetro indica pouca pressão;*
4) *O manómetro indica pressão excessiva.*

O manómetro acusa oscilações bruscas:

214. Quando o *manómetro acusa oscilações bruscas*, chegando muitas vezes a zero, é indício de que há pouco óleo no cárter. Deve comprovar-se pela vareta e examinar o estado do óleo.

Se ele estiver negro e pouco viscoso, deve mudar-se.

Se estiver em bom estado, pode adicionar-se mais óleo da mesma marca e número, até ao nível devido.

O manómetro marca O:

215. Quando o *manómetro marca O*, a avaria pode ser devida a:

1) *Falta de óleo no cárter;*
2) *Avaria do manómetro;*
3) *Filtro sujo;*
4) *Avaria na bomba.*

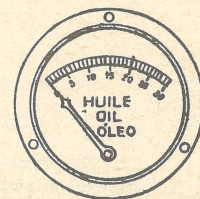
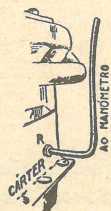



Fig. 91 — O manómetro não acusa pressão

216. A *falta de óleo no cárter* comprova-se pela vareta (fig. 89). Se não há óleo, trata-se dum descuido imperdoável, a não ser que o óleo se tenha perdido pelo caminho por desaperto imprevisto do tampão de saída

Evidentemente que o remédio consiste em *fazer os apertos necessários e em encher o cárter de óleo até ao nível devido.*

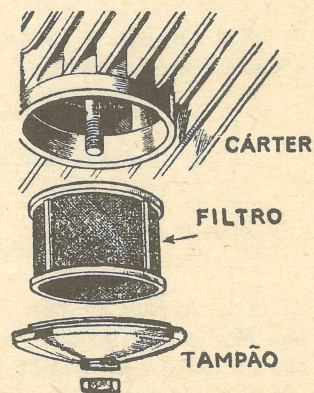
Se houver óleo no cárter, deve investigar-se o manómetro.

217. Para se *comprovar a avaria no manómetro* desliga-se o tubo de óleo (fig. 92-R) e põe-se o motor a trabalhar.

Se, neste caso, o óleo sair em abundância, pode concluir-se que a *avaria reside no manómetro.*

Se não sair em abundância, deve examinar-se o filtro.

Fig. 92 - R-Tubo de óleo ligado ao manómetro

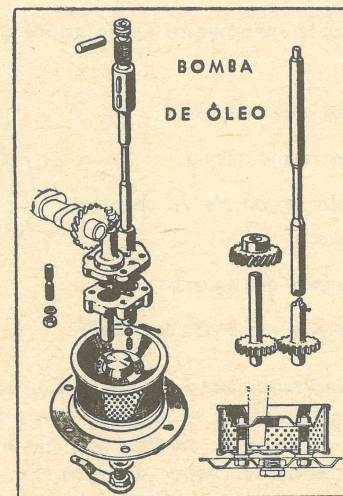
218. *A obstrução do filtro* de óleo da bomba é-nos indicada pelo facto de que, quando se acelera, o manómetro acusa uma queda de pressão em lugar duma subida. É que, estando o filtro parcialmente sujo, passa o óleo necessário às pequenas velocidades mas insuficiente às grandes.

Fig. 93 — Filtro de óleo desmontado para sua limpeza

O remédio consiste em tirar o cárter e em limpar o filtro. Como medida de precaução, este filtro deve limpar-se sempre que se muda de óleo.

Nos veículos providos de filtro depurador, deve proceder-se à limpeza segundo as intruções do fabricante.

219. São várias as causas que podem provocar a **avaria da bomba do óleo**, sendo as principais as seguintes:

1) **Tubos com fugas.** — *O remédio de emergência consiste em amolgar bem o tubo com um alicate, vedando-o devidamente para que o óleo não saia. Depois prossegue-se viagem até se poder adaptar um tubo novo para se não conduzir às cegas quanto à lubrificação.*

2) **Rotura do eixo de comando da bomba.** — O único *remédio consiste em substituir o eixo por um novo, o que deve ser feito por um mecânico especializado.*

3) **Palhetas, dentes ou molas partidas, etc.** — *As avarias interiores da bomba dependente do tipo de bomba empregada e todas elas devem ser reparadas por um mecânico especializado*

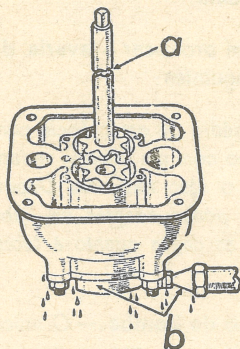



Fig. 95 — Avarias na bomba

a — Veio de comando partido

b — Juntas ou ligações com fugas

O manómetro acusa pouca pressão:

220. Quando o **manómetro acusa pouca pressão** as causas podem ser:

1) *Óleo muito diluído;*

2) *Óleo muito quente;*

3) *Mola da válvula da descarga ajustada;*

4) *Desgaste dos moentes;*

5) *Desgaste nas peças da bomba.*

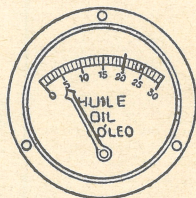



Fig. 96 — O manómetro marca pouca pressão

221. Um **óleo muito usado** perde viscosidade e poder lubrificante não só em virtude de se misturar com a gasolina que se escapa entre os êmbolos e as paredes dos cilindros mas também devido a condensações do vapor de água. O remédio consiste em mudá-lo (§ 210).

222. Quando o **motor aquece excessivamente**, naturalmente o óleo torna-se menos denso, perdendo viscosidade e poder lubrificante. O remédio consiste em deixar arrefecer o motor e investigar a causa do aquecimento excessivo.

223. Quanto mais se aperta a *mola da válvula de descarga*, maior é a pressão com que o óleo circula. Este aumento de pressão é necessário à medida que as folgas entre as peças do atrito do motor vão aumentando com o atrito.

224. Quando os **moentes**, tanto os de apoio da cambota como os da cabeça e do pé das bielas, *estão muito gastos*, o excesso de folga permite que o óleo se escape directamente para o cárter, pelo que o manómetro indicará pouca pressão.

O remédio consiste em mandar rectificar essas partes.

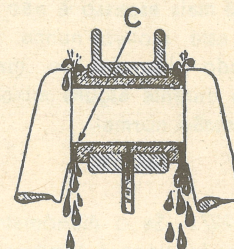



Fig. 97 — Os moentes gastos deixam passar óleo para o motor

NOTA — Muitos julgam que no caso de folgas sensíveis nos moentes se deve empregar um óleo mais expesso do que o recomendado pelo fabricante. Ora esta solução pouco remedeia. Efectivamente, o óleo mais espesso não pode compensar o desgaste das peças metálicas, nem tornar bons os segmentos rompidos e os cilindros ovalados. Além disso, os óleos mais espessos impedem o bom funcionamento do sistema de lubrificação (que foi calculado para outra classe de óleos), sujam as velas, fazem com que as velas agarrem, facilitam a formação de carbonilo e, por último, fazem perder força e vida ao motor e velocidade ao automóvel.

225. O desgaste nas peças da bomba pode também provocar redução da pressão. Há que recorrer, neste caso, a um mecânico especializado.

O manómetro acusa pressão excessiva:

226. Com o motor frio a pressão é elevada, descendo depois à medida que o óleo vai aquecendo. É que o óleo frio é mais espesso e não circula com a necessária regularidade. Por este motivo nunca se deve acelerar a fundo o motor quando ele está frio, mas sim deixá-lo trabalhar na marcha lenta durante alguns minutos até o manómetro de óleo acusar a pressão normal.

227. Se o manómetro acusa pressão excessiva quando o motor funciona à temperatura normal, é necessário averiguar as causas que provocam esta anormalidade.

Consumo excessivo de óleo:

228. O consumo excessivo de óleo pode ser devido a perdas ou à sua combustão nos cilindros. Nas legendas das figuras 98 e 99 enumeramos as principais causas desse consumo.

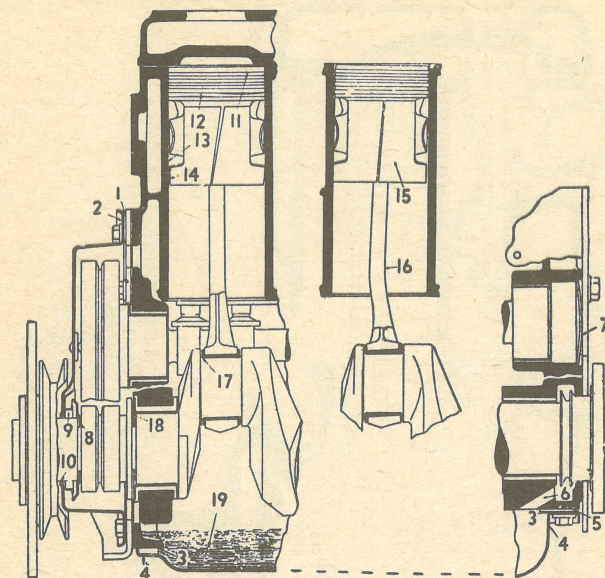



Fig. 98 — Corte longitudinal dum motor mostrando as causas do excessivo consumo do óleo

PERDAS DE ÓLEO:

1 — Junta do cárter da distribução deteriorada
2 — Tampa do cárter da distribuição torcida ou rompida.
3 — Junta do cárter inferior deteriorada.
4 — Cárter inferior rompido, rachado ou torcido
5 — Defeito na retenção do óleo da extremidade posterior da cambota
6 — Obstrução no tubo de retorno do óleo ao cárter
7 — Tampão do extremo do veio da distribuição
8 — Retentor dianteiro frouxo
9 — Empanque gasto

ÓLEO QUEIMADO:

10 — Cambota torcida ou descentrada pelo empanque
11 — Segmentos gastos sem elasticidade
12 — Segmentos torcidos
13 — Cilindros gastos ou inutilizados
14 — Falda do êmbolo (se tem ranhura) sem elasticidade nem aperto contra o cilindro
15 — Êmbolo com folga
16 — Biela torcida
17 — Folga lateral excessiva na cabeça da biela
18 — Folga excessiva no apoio dianteiro da cambota
19 — Óleo diluído

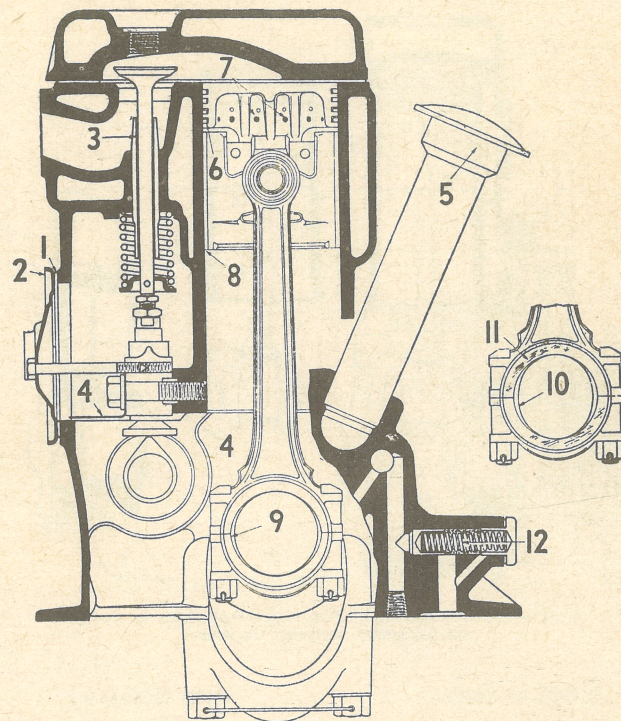



Fig. 99 — Corte transversal de um motor mostrando mais causas do consumo excessivo do óleo

PERDAS DE ÓLEO:

1 — Junta da tampa das válvulas
2 — Tampa das válvulas torcida ou rompida
3 — Guia das válvulas gastas
4 — Tampa entre o cárter e os impulsores avariada

ÓLEO QUEIMADO:

5 — Respirador obstruído
6 — Segmentos frouxos
7 — Orifícios de recolha do óleo obstraídos
8 — Cilindro rachado
9 — Moente da cabeça da biela ovalizado
10 — Bronzes da cambota ovalizados
11 — Apoios laterais rachados
12 — Mola da válvula de descarga bloqueada por sujidade

Cuidados a ter com o sistema de lubrificação

229. Para que a lubrificação se possa realizar em boas condições é conveniente:

1) *Não acelerar a fundo o motor ao pô-lo em marcha* — pois os cilindros e êmbolos estão ainda sem óleo e produzem-se desgastes;

2) *Não fazer trabalhar o motor forçadamente antes de o termómetro marcar 50° centígrados* — visto só então o óleo adquirir a fluidez necessária para a boa lubrificação;

3) *Não deixar funcionar o motor na marcha lenta durante muito tempo* — visto neste caso a bomba enviar pouco óleo a todo o sistema de lubrificação;

4) *Não empregar uma mistura demasiadamente rica* — porque se formam gotículas de gasolina que se depositam nos cilindros e diluem o óleo;

5) *Não manter o nível do óleo acima ou abaixo do nível indicado pelo fabricante* — pois quando o óleo está acima passa-se para a câmara de carburação sujando as velas e as válvulas; e, quando está abaixo, produz-se um desgaste prematuro dos órgãos que devem ser lubrificados continuamente.

230. Com o sistema de lubrificação devem ter-se os seguintes cuidados:

1) *O óleo deve ser de qualidade adequada;*

2) *O óleo deve manter-se sempre limpo e com propriedades lubrificantes, pelo que se deve mudar, periòdicamente, segundo as instruções do fabricante do veículo;*

3) *Deve manter-se sempre o óleo no nível devido.*

231. Periòdicamente devem limpar-se os filtros para que a lubrificação se faça em boas condições.

NOTA — Seguindo-se todas estas normas contribuir-se-á em alto grau para alongar a vida do automóvel e mantê-lo em boas condições de rendimento.

A deficiente lubrificação provoca mais tarde ou mais cedo inevitáveis avarias que tão injustamente são muitas vezes atribuídas à má qualidade dos materiais.

O funcionamento correcto do sistema de lubrificação é vital para o automóvel.

INVESTIGAÇÃO DE AVARIAS

232. Vamos indicar a seguir um processo de investigação, por eliminação, que permite localizar metòdicamente as avarias correntes.

Aconselhamos que, para se não perder tempo, se siga à risca a ordem de investigação que apresentamos.

233. A maioria das avarias correntes do motor dão-se nos sistemas:

1.º — *Sistema de alimentação*
2.º — *Sistema de inflamação*
3.º — *Sistema de arrefecimento*
4.º — *Sistema de lubrificação*

234. Essas avarias podem classificar-se nos seguintes grupos distintos:

1.º — *O motor não arranca*
2.º — *O motor falha*
3.º — *O motor puxa pouco*
4.º — *O motor aquece excessivamente*
5.º — *O motor «grila»*
6.º — *Dão-se explosões no carburador*
7.º — *Dão-se explosões no escape*

O motor não arranca

235. Se o motor não arranca quando se liga o motor de arranque, pode suceder que:

> 1.º — *O motor de arranque não faça girar o motor do automóvel à velocidade normal.* Procure-se fazer arrancar o motor por meio da manivela ou do impulso (ver avarias do arranque).
>
> 2.º — *O motor de arranque faça girar o motor do automóvel à velocidade normal.*

236. Neste último caso pode concluir-se que a bateria está em bom estado.

Então, o primeiro cuidado a ter é verificar:

> 1.º — *Se a chave de ignição está ligada* (geralmente, basta olhar para ela, mas, para maior certeza pode fazer-se uma ligação directa entre os terminais por meio de um fio metálico);
>
> 2.º — *Se há gasolina no reservatório* (§§ 36 e 37).

237. Estando tudo bem, deve, antes de mais, verificar-se:

> *Se o iniciador de arranque está na posição devida.*

Quando ele é manual, deve estar puxado acima no caso de o motor estar frio, e abaixo, no caso de o motor estar quente.

Quando porém, o iniciador de arranque é automático e o motor está frio, deve ouvir-se uma forte sucção no carburador enquanto o motor de arranque está ligado. Se o motor está quente, essa sucção deve ser quase imperceptível.

Se isto se não der assim, ou *não há gasolina no carburador* (§ *38*) ou *há avaria no iniciador de arranque.*

238. Estando em boas condições o iniciador de arranque e havendo gasolina no carburador, deve observar-se o carburador para ver:

> *se ele está inundado ou a gotejar* (*52*).

No caso afirmativo veja no § 53 e seguintes como proceder, examinando sucessivamente:

> 1.º — *Se há sujidade na válvula de agulha ou na sua sede* (§ *54*);
>
> 2.º — *Se a agulha está presa, deslocada ou gasta* (§ *56*);
>
> 3.º — *Se a bóia está furada* (§ *57* e *58*);
>
> 4.º — *Se a pressão da gasolina é muito elevada* (§ *60*).

239. Se o carburador não estiver inundado, verifique-se:

> *se a corrente chega ao distribuidor nas devidas condições* (§ *134*).

Se não chegar, a avaria deve estar localizada no circuito que vai da bateria ao distribuidor.

Neste caso, verifique-se:

> *se todos os cabos estão ligados ou se há cabos partidos ou gastos* (§§ *108* e *145*).

240. Se nada se descobrir, faça-se uma ligação directa da bateria para a bobina, que o motor deve então arrancar. Neste caso, a avaria deve residir nos terminais do amperímetro ou no interruptor da chave de inflamação e deve-se mandar repará-la quando se não é já um mecânico experimentado.

241. Se a **corrente chegar ao distribuidor**, deve verificar-se:

> *se a gasolina chega ao carburador* (§ *38*).

Se não chegar, a avaria deve estar localizada desde o reservatório ao carburador. Neste caso, procede-se como se diz no § 40 e seguintes, verificando-se sucessivamente:

1.º — *Se há fugas de gasolina nos tubos ou na bomba* (§ 41);

2.º — *Se os tubos de gasolina desde o reservatório até ao carburador estão entupidos* (§ 42);

3.º — *Se a entrada do ar no reservatório está entupida* (§ 44);

4.º — *Se a tampa da bomba de gasolina está desapertada* (§ 47);

5.º — *Se os filtros da bomba* (§§ 49 e 51) *e do carburador* (§ 39) *estão sujos.*

242. Se a corrente chegar ao distribuidor e a gasolina chegar ao carburador, deve verificar-se:

se os pulverizadores não estão entupidos (§ 34).

243. Se os pulverizadores estiverem bem limpos, deve verificar-se:

se a corrente chega às velas (§ 80-nota).

244. Se a corrente não chegar às velas e os seus cabos estiverem em bom estado (§ 145), a avaria deve residir no distribuidor. Verifique-se, então, sucessivamente:

1.º — *Se os platinados estão sujos* (§ 131) *e em mau estado* (§ 143);

2.º — *Se o martelo está preso ou tem a mola frouxa* (§ 142);

3.º — *Se a distância máxima entre os platinados é a indicada pelo fabricante* (§ 132);

4.º — *Se o prato de bronze está sujo* (§ 147);

5.º — *Se o rotor está sujo* (§ 136);

6.º — *Se a entrada da corrente no distribuidor se encontra em bom estado* (§ 144);

7.º — *Se a tampa do distribuidor está suja* (§ 135) *ou rachada* (§ 148);

8.º — *Se o condensador está avariado* (§ 149);

9.º — *Se a bobina está em bom estado* (§ 157).

245. Se a corrente chegar às velas, verifique sucessivamente:

1.º — *Se as velas estão molhadas ou sujas exteriormente* (§ 81);

2.º — *Se as velas têm carvão ou estão engorduradas* (§ 82);

3.º — *Se os eléctrodos estão mal regulados* (§§ 83, 85, 86 e 90);

4.º — *Se o eléctrodo central está partido* (§ 87);

5.º — *Se o isolador de porcelana está rachado* (§ 87);

6.º — *Se as velas já estão queimadas* (§ 91).

246. Se até aqui tudo está em ordem e o motor ainda não arrancar, verifique-se:

se a gasolina chega ao motor (§ 43).

Se não chegar ao motor, como já verificámos que ela chega ao carburador, pode concluir-se que a avaria reside no carburador ou no colector de admissão (§ 62 e seguintes).

247. Examine-se, então, a cor da cabeça das velas para se verificar:

1.º — *Se a mistura é muito pobre* (cor cinzenta-branca) (§ 93);

2.º — *Se a mistura é muito rica* (cor negra) (§ 93).

Em qualquer destes casos, regule-se o carburador (ver adiante).

248. Para se determinar se a avaria reside no colector de admissão verifique-se:

Se há tomadas de ar nas juntas (§ 63 e seguintes).

249. Se até aqui tudo estiver bem, então é possível que os cilindros estejam lavados pela gasolina e não comprimam devidamente.

Neste caso, deve-se carregar a fundo no acelerador para se abrir a válvula de borboleta e dar tempo que a gasolina se evapore.

250. Se, depois, o motor ainda não arrancar, é provável que a avaria não seja dos sistemas que temos estudado até aqui.

Pode tratar-se de falta de compressão nos cilindros ou de qualquer avaria nos órgãos motores móveis.

251. Para se determinar se se trata de falta de compressão pode proceder-se do modo seguinte:

1) *Desliga-se a chave;*

2) *Faz-se girar lentamente a manivela; deve, então, ter-se a impressão que se comprime uma mola que, em dado momento, se larga. Em cada duas voltas da manivela deve encontrar-se tantas compressões quantos os cilindros do motor e estas compressões devem ser sensìvelmente iguais.*

252. Se o motor não comprime normalmente, deve verificar-se:

se as juntas das velas estão em perfeito estado.

Como medida de precaução devem apertar-se as velas devidamente.

253. Se depois disto, o motor continua a não comprimir normalmente, deve tratar-se de qualquer das seguintes avarias:

1) *Culatra mal apertada;*

2) *Segmentos gastos ou partidos;*

3) *Cilindros ovalizados;*

4) *Motor gasto;*

5) *Válvulas com necessidade de serem rodadas ou queimadas;*

6) *Falta de folga entre as válvulas e os impulsores;*

7) *Molas das válvulas partidas ou frouxas, ou hastes presas;*

8) *Junta da culatra mal colocada, defeituosa ou rota.*

Devem, então, mandar-se fazer as devidas rectificações.

O motor *falha*

254. Quando um *motor funciona mas* **falha**, é porque num dos cilindros não se dá a explosão.

Para se determinar em qual dos cilindros se dá a falha ou qual é a vela que não funciona, procede-se como se diz no § 79.

Muitas vezes basta apalpar cada uma das velas: *a que não funciona deve estar a uma temperatura mais baixa do que as outras.*

255. Uma vez determinado qual é o cilindro defeituoso, deve verificar-se:

| *se a vela recebe ou não corrente do distribuidor* (§ 79).

Se a vela recebe corrente, deve verificar-se o cabo que a liga ao distribuidor (§ 145).

Se o cabo estiver em bom estado, deve verificar-se o distribuidor (§ 244).

256. Se a vela receber corrente do distribuidor e se encontrar em bom estado, deve mandar-se fazer um exame geral ao motor por um técnico.

NOTA — A seguir tratamos de outros casos de falhas.

O motor *falha* na marcha lenta

257. Quando o motor falha na marcha lenta, deve verificar-se:

| *se o carburador está bem regulado na marcha lenta* (ver regulação do carburador).

Estando bem regulado, deve verificar-se:

se o iniciador de arranque está regulado (§ 237).

258. Quando até aqui tudo parece bem, deve verificar-se sucessivamente:

| 1.º — *Se a falha é em qualquer das velas* (§ 79).
| 2.º — *Se há falta de compressão em qualquer cilindro* (§ 251).
| 3.º — *Se há tomada de ar no colector de admissão* (§ 62 e *seguintes*).

O motor *falha* quando se acelera

259. Se o motor falha quando se acelera, deve verificar-se antes de mais:

| *se o pulverizador principal está entupido* (§ 34).

Se estiver limpo, deve-se verificar sucessivamente:

| 1.º — *Se a gasolina chega ao carburador em quantidade suficiente* (§ 38).
| 2.º — *Se a tampa do distribuidor está húmida no interior* (§ 135).

O motor falha estando acelerado

260. Quando o motor falha estando acelerado, deve verificar-se:

> *se a gasolina chega ao carburador em quantidade suficiente* (§ 38).

Se não chegar, deve proceder-se como se diz no § 40 verificando-se sucessivamente:

> 1.º — *Se há fugas de gasolina pelos tubos que vão do reservatório ao carburador* (§ 41);
> 2.º — *Se os tubos da gasolina estão entupidos* (§ 42);
> 3.º — *Se a tampa da bomba está desapertada* (§ 47);
> 4.º — *Se o filtro da bomba está sujo* (§ 49);
> 5.º — *Se a entrada de ar no reservatório está tapada* (§ 44).

261. Se a gasolina chegar ao carburador em quantidade suficiente, deve verificar-se sucessivamente:

> 1.º — *Se a distância entre os pólos das velas está correcta* (§ 85);
> 2.º — *Se a tampa do distribuidor está húmida* (§ 135);
> 3.º — *Se há avarias nas velas* (§ 81);
> 4.º — *Se o pulverizador principal (gigler) se tapa intermitentemente* (§ 34) *por qualquer sujidade conduzida pela gasolina;*
> 5.º — *Se há água no carburador* (§ 61);
> 6.º — *Se a bomba de aceleração do carburador está avariada* (ver regulação do carburador);
> 7.º — *Se há falta de compressão em algum cilindro* (§ 251).

O motor puxa pouco

262. *Quando o motor não dá o seu rendimento habitual,* reprisando mal, obrigando a sucessivas mudanças de velocidades ou estando impossibilitado de atingir a velocidade máxima habitual, para determinada aceleração, *as causas podem ser múltiplas.*

Deve-se verificar sucessivamente:

> 1.º — *Se há alguma vela que não funciona* (§ 79), *se estão molhadas ou sujas exteriormente, se têm carvão entre os eléctrodos* (§ 82), *etc., como se diz no* § 240;
> 2.º — *Se as velas são do tipo indicado pelo fabricante* (§ 95);
> 3.º — *Se a borboleta do acelerador não abre bem,* por qualquer desafinação dos cabos de comando ou folga anormal dos eixos (ver afinação do carburador);
> 4.º — *Se o flutuador ou a válvula da agulha do carburador estão em bom estado* (§ 53 e seguintes);
> 5.º — *Se o pulverizador principal está parcialmente obstruído* (§ 34)
> 6.º — *Se a gasolina chega ao carburador em boas condições* (§ 38);
> 7.º — *Se há entradas indevidas de ar no colector de admissão* (§ 62 e seguintes);
> 8.º — *Se o travão de mão está apertado;*
> 9.º — *Se os travões estão mal afinados;*
> 10.º — *Se há falta de óleo no motor, na caixa de velocidades ou no diferencial;*
> 11.º — *Se o avanço da inflamação está mal regulado* (§ 170 e seguintes);
> 12.º — *Se a embraiagem patina* (ver adiante);
> 13.º — *Se o tubo de escapamento está amolgado ou entupido;*
> 14.º — *Se o motor aquece anormalmente* (§ 263).

O motor aquece anormalmente

263. Quando o motor aquece anormalmente notam-se geralmente quaisquer dos seguintes sintomas:

1.º — *O termómetro do irradiador (quando existe) chega a marcar 100º centígrados ou pelo menos mais de uma dezena de graus acima da temperatura normal;*

2.º — *Existe um cheiro a queimado;*

3.º — *O motor não puxa bem;*

4.º — *Quando se pára, sente-se o motor excessivamente quente e, por vezes, ouve-se a água ferver.*

NOTA — **Neste último caso, não se deve tirar o tampão do irradiador sem se esperar pelo menos 5 ou 10 minutos que o motor arrefeça um pouco. Se assim se não proceder, pode correr-se o risco de se ser queimado na mão, no braço ou até no rosto.**

Como medida de precaução, deve empregar-se um trapo grande para tirar o tampão.

264. Para se determinar a causa ou as causas do excessivo aquecimento do motor, deve observar-se antes de mais:

a) **O amperímetro** — Se não acusar carga, veja-se se a correia do dínamo patina (§§ 160 e 162).

NOTA — Não se aproximem as mãos nem a gravata do ventilador quando o motor está a trabalhar, pois corre-se perigo.

b) **O manómetro do óleo** — Se não acusar pressão ou esta for muito baixa, é provável que falte óleo no cárter (§ 207 a 214) ou não esteja em bom estado (§ 209), que haja tubos rotos ou avaria na bomba (§ 219). Se acusar pressão excessiva, deve existir tubos obstruídos;

c) **Se o tirante do iniciador do arranque está devidamente puxado** — Se não estiver, a carburação será muito rica e, por conseguinte, haverá excessivo aquecimento e perda de potência (§ 237);

d) **Inflamação atrasada** ou **adiantada** — Verifique-se a posição do tirante de mão do avanço manual (quando existe) (§ 171);

e) **Travão de mão apertado.**

265 — Se até aqui tudo parecer normal, deve verificar-se:

se o irradiador tem água bastante (§ 263-nota).

Se não tiver, deixa-se o motor arrefecer um pouco e enche-se depois o irradiador (pondo-se o motor a trabalhar) e verifica-se se há fugas de água.

266 — Se o irradiador tiver água bastante, verifique-se apesar de tudo:

se o óleo está ao nível (§ 207) *e em bom estado* (§ 209).

Se não estiver, deita-se ou muda-se o óleo, conforme as circunstâncias (§§ 210 a 212).

267. Se o óleo estiver ao nível e em bom estado, põe-se o motor a trabalhar e verifica-se:

Se a correia do ventilador patina (§ 162).

Se a correia do ventilador patinar, o amperímetro, geralmente, não acusa carga, ou acusa-a intermitentemente. Tem-se de afinar a tensão da correia (§ 160), ou substituí-la, consoante o seu estado.

268. Se a correia do ventilador não patinar, verifique-se:

1.º — *Se a bomba da água está avariada (§ 198);*

2.º — *Se o termostato (quando ele existe) funciona bem (§ 197) e está bem colocado.*

269. Se não houver avaria nestes órgãos, verifique-se:

se há falta de compressão nos cilindros (§ 251).

270. Se não houver falta de compressão nos cilindros, pode tratar-se, entre outras, de qualquer das seguintes avarias:

a) *Velas impróprias para consumo (§ 95);*

b) *Óleo muito espesso (§ 212);*

c) *Tubos do irradiador obstruídos (§§ 193 e 194), irradiador sujo (§ 195);*

d) *Válvula de agulha do carburador avariada (do que resulta carburação muito rica) (§ 56);*

e) *Entradas de ar pelas juntas do colector de admissão (§ 62);*

f) *Comando dos travões avariado ou mal regulado;*

g) *Mau estado do motor.*

O motor grila

271. Na maior parte dos casos o motor grila por excessivo avanço da inflamação. Contudo, pode também grilar:

a) *por excessiva folga entre os impulsores e as hastes;*

b) *por excessiva folga entre as guias e as hastes.*

Explosões no carburador

272. As explosões no carburador são devidas, na maior parte dos casos, à admissão no cilindro de uma mistura de carburação pobre e ao atraso da inflamação.

Uma mistura pobre arde lentamente e, por isso, quando a válvula de admissão se abre para deixar entrar nova mistura no cilindro, os gases que estão na câmara de compressão ainda ardem e a chama propaga-se até à câmara de carburação onde explode a mistura aí formada.

273. A mistura pobre é geralmente devida à má regulação do carburador. Mas pode também ser produzida por:

1.º — *Água ou sujidade no carburador (§ 61);*

2.º — *Pulverizadores obstruídos parcialmente (§ 34);*

3.º — *Filtros sujos (§ 49);*

4.º — *Válvulas de admissão mal reguladas;*

5.º — *Impulsor ou válvula de admissão presa;*

6.º — *Mola da válvula de admissão débil ou partida;*

7.º — *Entradas de ar defeituosas (geralmente, juntas do carburador queimadas ou eixo da borboleta do ar gasta).*

Explosões no escape

274. As explosões no tubo de escape ou no silencioso são devidas ao mau funcionamento de qualquer dos cilindros do motor, pelo facto de não saltar a faísca que incendeia a mistura explosiva.

A mistura por queimar segue para o tubo de escape onde, em contacto com os gases aquecidos, explode.

275. Há condutores que nas descidas desligam a ignição, deixando o motor engatado para este funcionar como travão. Isto é muito pernicioso ao motor, porque a mistura admitida nos cilindros não se queima, lava o óleo de lubrificação e segue para o silencioso onde se acumula. Quando se liga a ignição e o motor começa a trabalhar, os gases de escape aquecidos fazem explodir a mistura contida no silencioso e dão-se então explosões neste órgão, que por vezes o danificam.

Muitas vezes, dão-se explosões no escape com o veículo em marcha e a descer trabalhando no mínimo.

Isto é devido à mistura ser fornecida só pelo mínimo, que já de si é rica. Se o veículo segue a grande velocidade, mais vezes admite no cilindro essa mistura rica que, não se queimando totalmente nos cilindros do motor, se irá queimar no silencioso em contacto com os gases quentes aí acumulados.

276. Em regra, as falhas nos cilindros são produzidas por qualquer das seguintes causas:

a) *Falhas nas velas;*

b) *Mínimo demasiado rico;*

c) *Inflamação atrasada;*

d) *Pouca folga entre o impulsor e a haste da válvula de escape;*

e) *Mau assentamento da válvula de escape;*

f) *Troca nos cabos das velas.*

2.ª PARTE

Avarias da transmissão

CAPÍTULO III

Avarias da embraiagem

SUMÁRIO

Constituição da embraiagem de disco único. Suas avarias mais frequentes e cuidados que requer.

277. A embraiagem usada na maioria dos veículo utilitários é a de disco único que é constituída por: *um disco de aço forrado a termóide por ambos os lados, um prato com molas, um rolamento e um garfo.*

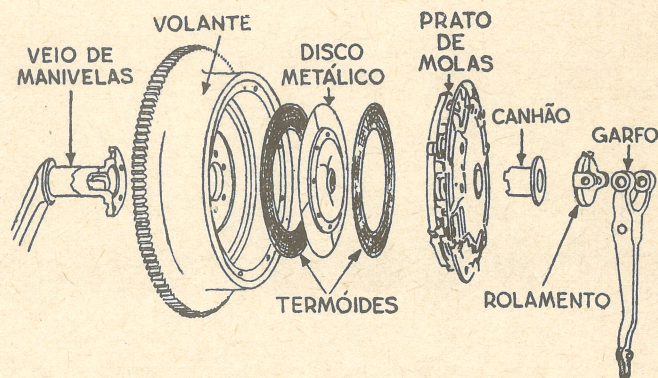



Fig. 100 — Peças de uma embraiagem de disco único, volante do motor e cremalheira

278. Este tipo de embraiagem poucos cuidados requer. Com efeito, para que ela funcione eficientemente é, em regra, apenas quase só necessário *regular periòdicamente a folga ou curso livre do pedal* (§ 279) e *não a utilizar indevidamente* (§ 287).

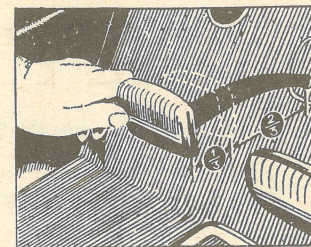



Fig. 101 — Folga do pedal da embraiagem. Para que a embraiagem de disco único funcione eficientemente é necessário regular periòdicamente a folga do pedal que, em regra, deve ser de um terço do curso.

279. Para regular a folga do pedal, vejamos como se procede por exemplo no Chevrolet:

1.º — *Afrouxa-se a contra-porca A* (fig. 102);

2.º — *Gira-se a porca de ajustamento B até que o pedal tenha uma folga adequada que, em geral, é de um terço do curso do pedal.*

No presente caso, segundo as instruções do fabricante, deve ser de 20 a 25 mm.

3.º — *Aperta-se a contra-porca B.*

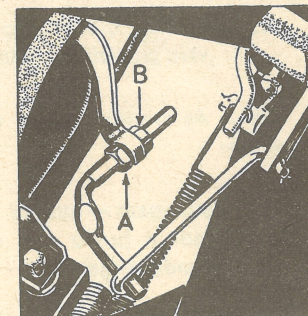



Fig. 102

NOTA — A folga do pedal deve verificar-se deprimindo-o com a mão, pois sòmente desta forma se poderá notar quando o rolamento entra em contacto com a mola.

280. O funcionamento da embraiagem pode ser afectado por causas estranhas a ela. Por isso, antes de se proceder a um grande serviço de reparação, devem fazer-se os seguintes exames preliminares para se determinar se de facto a avaria reside na embraiagem:

1.º — *Verificar se o pedal tem a folga indicada pelo fabricante;*

2.º — *Lubrificar as articulações do pedal;*

3.º — *Apertar os parafusos dos apoios de fixação do motor;*

4.º — *Verificar o alinhamento dos garfos da embraiagem;*

5.º — *Verificar o estado do rolamento ou carvão de fricção da embraiagem;*

6.º — *Verificar o estado do rolamento ou casquilho do apoio do veio primário no volante do motor.*

281. *As avarias que, em regra, ocorrem na embraiagem são as seguintes:*

1. **Patinagem** — que se nota quando se carrega no acelerador a fundo e o carro não aumenta de velocidade estando engatado.

2. **Arranque brusco** ou **aos saltos** — embora se solte o pedal lentamente.

3. **Excessiva folga do pedal** — que provoca ruído ao engrenar as velocidades.

4. **Ruídos anormais.**

282. Quando a **embraiagem patina**, as causas podem ser:

1) *Pedal sem folga* (ver §§ 278 e 279);

2) *Disco coberto de óleo* — por se terem lubrificado os rolamentos com excesso de óleo, quando, em geral, se devem empregar apenas umas gotas de óleo do motor.

Sempre que isto se verifique, os discos de termóide devem substituir-se por novos. Habitualmente, lavam-se com gasolina.

3) *Discos de termóide gastos ou queimados* — Devem substituir-se por discos novos;

4) *Instalação de discos impróprios para o veículo* — Devem substituir-se por discos adequados, análogos aos da origem;

5) *Molas de pressão partidas ou frouxas* — Devem substituir-se por molas novas;

6) *Prato de molas mal afinado* — Afine-se devidamente.

283. O **arranque brusco** ou **aos saltos** do carro, quando se solta lentamente o pedal da embraiagem, pode ser devido às seguintes causas:

1) *Discos levantados, escamados ou excessivamente gastos com os rebites a friccionar no ferro* — Devem substituir-se por discos novos adequados.

2) *Excessiva dureza dos discos* — Devem substituir-se por discos próprios.

3) *Garfos da embraiagem mal afinados* — Devem afinar-se de modo que actuem por igual.

4) *Mau estado do rolamento ou casquilho de apoio no volante do motor do veio primário* — Deve substituir-se por um novo.

5) *Discos colados pela excessiva gordura* — Devem descolar-se com petróleo e substituirem-se por novos ou, então, lavarem-se bem com gasolina.

6) *Prato de molas partido* — Deve substituir-se por um novo.

7) *Excessiva folga nas engrenagens da transmissão* — Devem substituir-se as peças gastas ou deterioradas e fazer as devidas afinações.

284. *Quando o pedal tem folga excessiva e as velocidades «arranham» ao engrenar*, deve regular-se devidamente essa folga (ver §§ 278 e 279).

As velocidades podem, contudo, também arranhar por os garfos estarem mal afinados ou os discos estarem colados.

285. **Ruídos anormais da embraiagem** — Quando o ruído ocorre com a embraiagem desengatada, as causas podem ser:

1) *Rolamento avariado, sujo, gasto ou mal lubrificado;*

2) *Garfos soltos;*

3) *Mau estado do rolamento ou casquilho de apoio do veio primário no volante.*

286. Se o ruído tem lugar quando a embraiagem está engatada, as causas podem ser:

1) *Mau alinhamento da transmissão com o motor;*

2) *Prato de molas solto.*

287. As principais e mais frequentes avarias da embraiagem são, geralmente, devidas ao mau uso que dela fazem muitos condutores. Efectivamente, embora esteja condenado em todo o mundo o emprego da meia embraiagem, isto é, do ligeiro desengate para fazer patinar o disco afim de actuar como travão, ainda hoje se pratica e ensina em larga escala este vicioso uso, especialmente para evitar o emprego do travão de mão nas paragens das subidas em certas ruas de grande movimento.

Também nunca se deve conduzir com o pé apoiado sobre a embraiagem. Embora pareça que a pressão exercida é desprezável, a verdade é que é ainda bastante para a prejudicar. Por isso, durante a condução normal, coloque-se o pé esquerdo sobre o estrado.

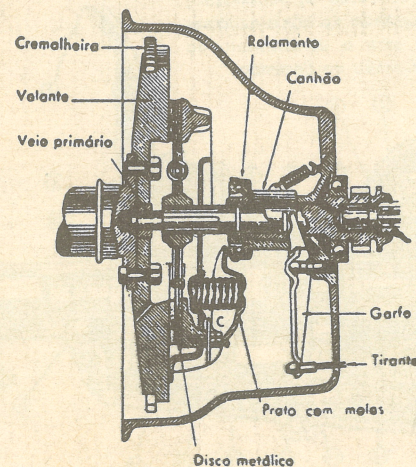



Fig. 103 — Embraiagem de disco único

CAPÍTULO IV

Avarias da caixa de velocidades

SUMÁRIO

Constituição da caixa de velocidades sincronizadas. Suas avarias mais frequentes e cuidados que requer.

288. Uma **caixa de velocidade silenciosas e sincronizadas** é constituída por: *três veios* — primário, secundário e

1 - Cremalheira; 2 - Disco; 3 - Parafuso de regular o comando; 4 - Conduta para lubrificação do rolamento; 5 e 17-Carretes sempre engrenados da caixa de velocidades; 6 - Dispositivo de sincronização para meter a 3.ª e 4.ª velocidades; 7 e 15 - Carretes de 3.ª velocidade; 8 - Alavanca da mudança de velocidades; 9 e 14-Carretes da 2.ª velocidade; 10 e 13-Trem para meter a 1.ª velocidade; 11-Colar do travão na transmissão; 12-Pinhões do comando do conta-quilómetros; 16-Tampão para o esvaziamento do cárter; 18-Canhão do comando

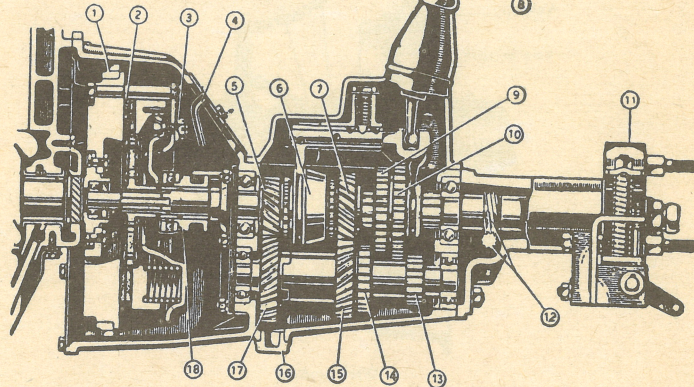



Fig. 104 — Embraiagem e caixa de velocidades (do Simca, 8)

intermediário —, *diversos carretes* (engrenagens), *garfos, eixos dos garfos e dispositivos sincronizadores.*

Como são estas as caixas correntes na maioria dos carros utilitários, só a elas nos referiremos neste manual.

289. As caixas sincronizadas podem ser de três ou quatro velocidades para a frente e uma para trás, como é sabido.

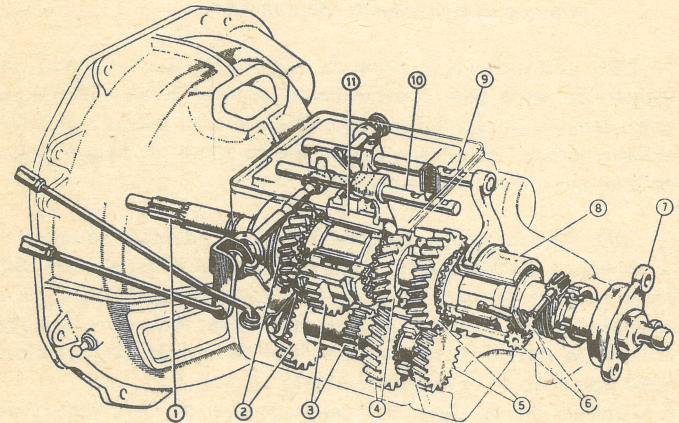



Fig. 105 — Caixa de três velocidades sincronizadas (do Fiat 1400)

1 — Veio primário: 2 — Carrete do veio primário; 3 — Carretes da 1.ª e marcha atrás; 4 — Carretes da 3.ª velocidade; 5 — Carretes da 2.ª velocidade; 6 — Carretes do conta-quilómetros; 7 — Peça de ligação da junta flexível; 8 — Manga do sincronizador da 2.ª velocidade; 9 — Eixo do garfo da 1.ª e da 2.ª velocidades; 10 — Eixo do garfo da 3.ª e 4.ª velocidades; 11 — Manga do sincronizador da 3.ª e 4.ª velocidades

Cuidados de manutenção

290. *A caixa de velocidades* requer muito poucos cuidados. Entretanto, é indispensável:

1. *Trazê-la sempre com o óleo ou a valvulina no nível devido e empregar ùnicamente o lubrificante do tipo indicado pelo fabricante.*
2. *Mudar o lubrificante periòdicamente de harmonia com as indicações do fabricante.*
3. *Desembraiar sempre bem a fundo ao mudar de velocidades, para que as engrenagens não arranhem.*

291. Geralmente, a *caixa de velocidades* tem no fundo um tampão de saída para o escoamento do óleo e lateralmente um outro tampão para a introdução. Há, contudo, caixas que têm a entrada para o óleo situada por cima e na altura do nível correcto de óleo um orifício de purga.

292. O óleo, ou valvulina, deve ser mudado percorridos os primeiros 1500 km, salvo indicação do frabricante. Para isso, basta soltar o tampão de saída ao regressar de uma viagem e antes de a caixa arrefecer. Esvaziada a caixa, fecha-se o tampão e enche-se de lubrificante até ao nível do orifício de purga que nesta operação se deve manter aberto.

Daí em diante, deve verificar-se o nível de óleo depois de cada 1500 km de percurso e mudá-lo por cada 8000 km.

Avarias da caixa de velocidades

293. As principais avarias da caixa de velocidades são denunciadas especialmente por:

1. *Funcionamento ruidoso;*
2. *Dificuldades de mudar de velocidades;*
3. *As velocidades saltarem fora.*

294. Quando se der o funcionamento ruidoso, deve verificar-se antes de mais:

se o lubrificante está no nível devido e é do tipo adequado. Para isso, tira-se a vareta, ou sonda, de nível que existe na caixa e examina-se se a haste humedecida pelo óleo está acima do traço inferior.

Se não estiver no nível, deve acabar de encher-se a caixa com lubrificante adequado desde que o que nela existe seja do tipo indicado pelo fabricante e o seu limite de uso ainda não tenha sido atingido.

Caso não se verifiquem estas últimas condições, deve esvaziar-se toda a caixa e enchê-la depois de lubrificante adequado.

295. Se o lubrificante estiver no nível e o ruído persistir, é provável que se trate de:

1. *Rolamentos gastos;*
2. *Dentes deteriorados;*
3. *Sincronizadores gastos cu avariados.*

Neste caso, é necessário desmontar a caixa para a examinar. Este trabalho, porém, deve ser feito por um mecânico especializado. Por este motivo, o seu estudo completo será objecto de outro trabalho desta colecção destinado às oficinas de reparações.

296. Quando há dificuldades em mudar de velocidades, carregando-se na embraiagem bem a fundo, deve primeiramente:

verificar-se se o pedal da embraiagem tem excessiva folga,

Se tiver, deve regular-se a folga do pedal (§ 279). Se não tiver, deve:

> *examinar-se a embraiagem para ver se o disco continuará em contacto com o volante, mesmo quando se carrega na embraiagem a fundo.*

297. Se a embraiagem estiver em perfeito estado, será, também, necessário desmontar a caixa para verificar *se há folgas nos rolamentos, dentes deteriorados, sincronizadores gastos ou avariados, etc.*

298. Quando as *velocidades saltam fora*, deve tratar-se de:

> 1. *Molas dos garfos frouxas ou partidas;*
> 2. *Garfos gastos;*
> 3. *Folgas exageradas que não permitem a completa engrenagem dos carretes.*

Como é evidente, neste caso também é necessário desmontar a caixa, o que deve ser feito, como já dissemos, por um mecânico especializado.

CAPÍTULO V

Avarias do eixo de trás

SUMÁRIO

Constituição do eixo de trás.

Principais avarias e cuidados que requer.

299. O eixo de trás, a que vulgarmente se chama ponte, é constituído por: *pinhão de ataque, roda de coroa, diferencial e semieixos envolvidos por uma caixa.*

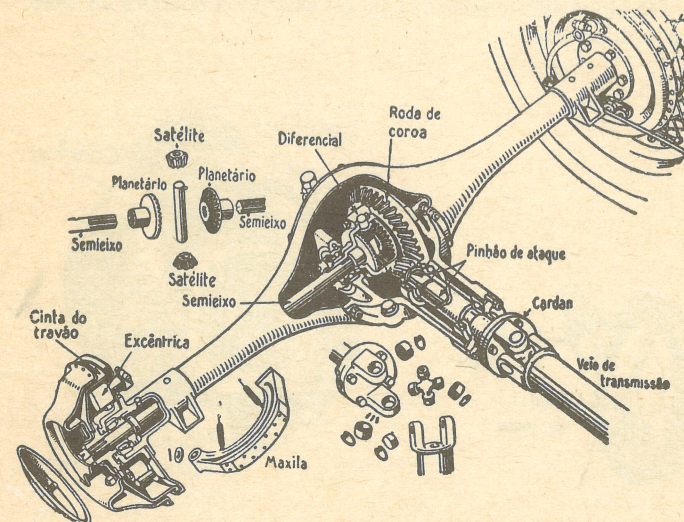



Fig. 106 — O eixo de trás mostrando o pinhão de ataque, a roda de coroa, o diferencial, os semieixos e a caixa

300. Os **principais cuidados** a ter com o eixo de trás são:

1. *Lubricação periódica com o lubrificante indicado pelo fabricante.*
2. *Não desembraiar bruscamente nem travar violentamente para evitar esforços e torções prejudiciais.*

301. **A lubrificação é análoga à da caixa de velocidades** (ver § § 290, 291, 292 e 294).

302. Quando se deita óleo, ou valvulina, na caixa do diferencial é importante que nunca passe acima do nível indicado pelo fabricante, pois que o excesso pode passar para as cintas dos travões e estes deixarão de ter acção eficaz.

Na figura 109, indicamos com o número 9 a abertura do óleo para o diferencial.

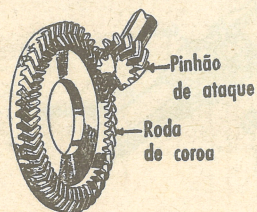



Fig. 107 — Pinhão de ataque e coroa (grupo cónico)

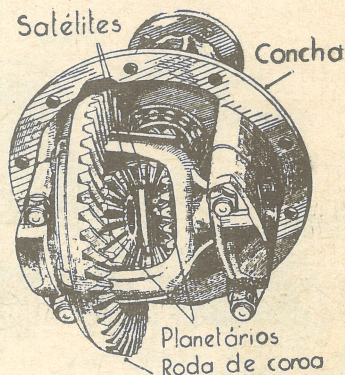



Fig. 108 — Diferencial e roda de coroa

Avarias do eixo de trás

303. As avarias do eixo de trás são bastante raras, e, em regra, reduzem-se a:

1. *Rotura dum semieixo;*
2. *Dentes do pinhão de ataque, roda de coroa, satélites ou planetários partidos;*
3. *Rolamentos partidos ou gastos;*
4. *Vedantes ou reténs deteriorados.*

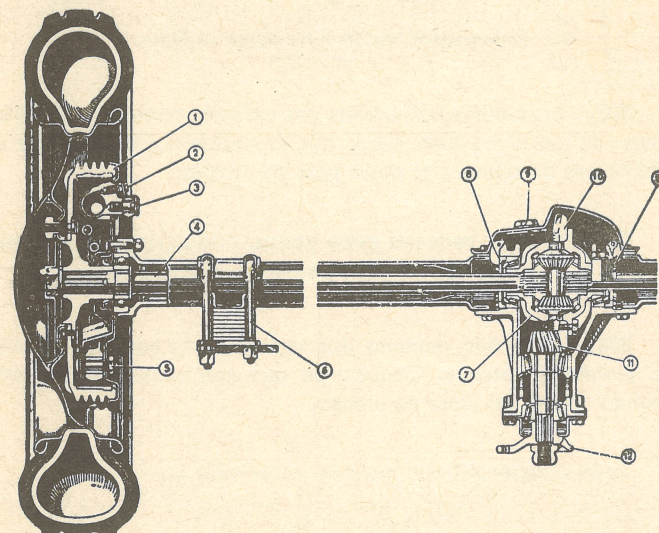



Fig. 109 — Corte do eixo de trás (Simca 8)

1. Tambor do travão.
2. Parafuso para sangrar os travões.
3. Parafuso do ajustamento do óleo dos travões.
4. Semieixo.
5. Eixo de articulação da cinta dos travões.
6. Estribo das molas.
7. Diferencial.
8. Anilha de regulação dos rolamentos cónicos do diferencial.
9. Abertura do óleo para o diferencial.

10-11. Grupo cónico.

Quando se dá qualquer destas avarias, o remédio consiste em substituir a peça ou peças impróprias por outras novas.

304. As causas que podem provocar a rotura dos semieixos ou dos dentes das engrenagens são especialmente:

1. *Falta de lubrificante;*
2. *Uso de lubrificante não adequado;*
3. *Introdução de qualquer corpo duro misturado com o lubrificante;*
4. *Embraiagem brusca e travagem violenta.*

305. Nos semieixos existem uns *vedantes* ou *retêns* de feltro, couro ou borracha com mola, que se destinam a impedir que o lubrificante do diferencial passe para os travões.

Quando estes vedantes estão gastos, o lubrificante que passa para os travões, obrigará estes a perderem a sua eficácia.

306. Além dos vedantes dos semieixos, há ainda o vedante do pinhão de ataque. Conhece-se que este vedante está gasto quando o óleo sai junto ao pinhão.

Todo o vedante gasto deve ser substituído por um novo.

3.ª PARTE

Avarias dos travões, da suspensão e da direcção

CAPÍTULO VI

Avarias dos travões

SUMÁRIO

Constituição dos travões mecânicos e dos travões hidráulicos.
Cuidados que os travões requerem. Principais avarias dos travões.

Constituição dos travões

307. Os **travões** *servem para afrouxar ou deter a marcha do automóvel.*

308. Num automóvel há obrigatòriamente dois travões: o *travão de mão e o de pé.*

O **travão de mão**, *como se sabe, é comandado por uma alavanca de mão e actua, em regra, sobre as rodas de trás ou sobre a transmissão.*

O **travão de pé** *é comandado por um pedal e actua sobre as quatro rodas.*

309. Os travões mais correntes são os de maxilas. Estes travões constam de um *tambor centrado e ligado ao cubo das rodas, sobre as paredes internas laterais do qual actuam duas maxilas guarnecidas de cintas de ferodo ou termóide que têm uma das extremidades articuladas num eixo. Entre as outras extremidades opostas, está colocada uma excêntrica, no caso dos travões mecânicos, e um pequeno cilindro, no caso dos travões hidráulicos.*

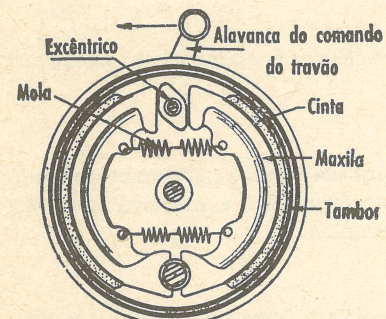



Fig. 110 — Esquema dum travão de maxilas

Fig. 111 Maxila

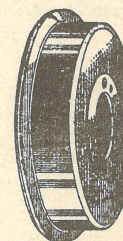



Fig. 112 Tambor

310. O funcionamento resume-se no seguinte:

Travões mecânicos:

Quando se puxa pela alavanca do travão ou se carrega no pedal, um sistema de alavancas e de cabos de aço obrigam o excêntrico a actuar nas maxilas afastando-as uma da outra e apertando-as assim contra o tambor. Deixando-se de exercer força na alavanca de mão ou no pedal, **o excêntrico deixa de actuar e uma mola de retorno obriga as maxilas a retomarem a sua posição normal.**

Travões hidráulicos:

Quando se carrega no pedal, exerce-se pressão no óleo dum **cilindro principal** *que comunica com os* **cilindros das rodas** *por meio de um sistema de* **tubos** *todos cheios de óleo. A pressão*

exercida transmite-se através do óleo da canalização aos cilindros das rodas e os êmbolos destes cilindros obrigam, então, as maxilas a afastarem-se.

Deixando-se de carregar no pedal, a mola de retorno obriga as maxilas a retomarem a sua posição normal.

311. Além do travão mecânico às rodas usa-se também o *travão mecânico à transmissão*.

Este travão é constituído por um tambor geralmente solidário da extremidade exterior do veio secundário e envolvido por uma cinta de aço guarnecida de termóide.

A alavanca de mão comanda um sistema de tirantes e alavancas que fazem apertar ou desapertar a cinta contra o tambor, conforme se deseja travar ou destravar o carro.

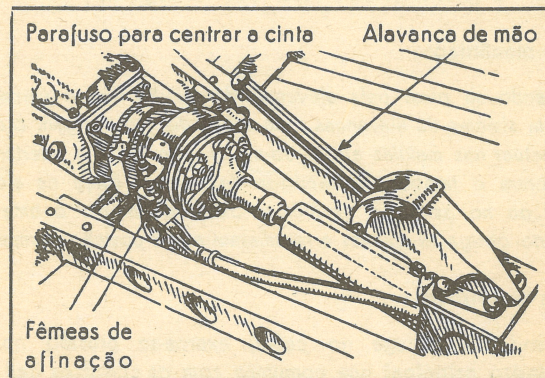



Fig. 113 — Travão à transmissão (Simca 8)

Cuidados que requerem

312. Os travões requerem poucos cuidados que qualquer condutor lhe pode prestar, sendo os principais os seguintes:

1.º — *Adição do óleo no reservatório do óleo dos travões*, para que este fluído nunca falte na canalização. Caso contrário, entrará ar e os travões perdem a sua eficácia.

NOTA — Este óleo é conhecido no comércio por «óleo para travões» e só se deve usar este.

2.º — *Afinação periódica dos travões* que consiste no ajustamento das maxilas aos tambores, o que se faz conforme indicamos nos §§ 315, 316 e 317.

Avarias dos travões

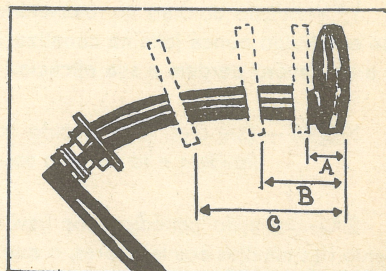
313. As avarias correntes nos travões são geralmente:

1. *Folga incorrecta do pedal ou da alavanca de mão;*
2. *Desafinação dos travões;*
3. *Entrada de ar na canalização dos travões hidráulicos;*
4. *Aquecimento excessivo dos tambores;*
5. *Cintas de termóide gastas;*
6. *Tubos de borracha dos travões hidráulicos deteriorados;*
7. *Tirantes de aço dos travões mecânicos partidos;*
8. *Articulações com excessiva folga.*

314. **Folga do pedal.** — Antes de se afinarem os travões deve verificar-se a folga do pedal e da alavanca de mão.

Esta folga deve ser de 6 a 13 milímetros (fig. 114). A pressão completa deve obter-se entre as posições B e C.

Fig. 114 — Folga do pedal

A folga deve ser de 6 a 13 mm. A pressão completa deve obter-se entre as posições B e C.

315 **Afinação dos travões mecânicos.** — A afinação dos travões mecânicos de maxilas faz-se por meio de fêmeas que permitem esticar os cabos, aumentar o curso das alavancas dos excêntricos das maxilas, etc.

316. Para se afinarem os travões mecânicos de maxilas, *suspende-se o automóvel por meio de quatro cavaletes de modo que as quatro rodas fiquem no ar. Depois calça-se o pedal a um terço do seu curso e vão-se apertando as porcas de afinação dos tirantes e ao mesmo tempo faz-se girar as rodas com a mão. Logo que se começa a sentir a resistência dos travões, suspende-se a operação.*

Se os travões apresentarem parafusos de afinação no prato das maxilas, como sucede hoje com frequência, *deve-se começar por desligar os tirantes e regular o parafuso de afinação até que as maxilas encostem ligeiramente ao tambor. Depois ligam-se os tirantes e regulam-se as fêmeas de afinação de maneira que a ligação se faça sem esforço. Seguidamente calça-se o pedal a um terço do seu curso e regulam-se de novo os parafusos de afinação até*

que as rodas travem com igual força, o que se reconhece *fazendo girar as rodas com a mão.* (Neste caso a resistência dos travões é relativamente grande).

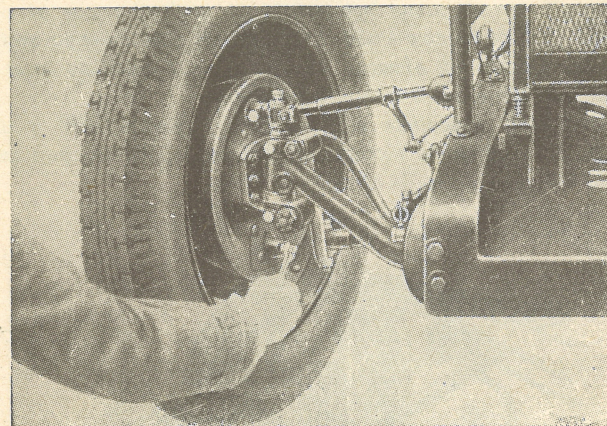



Fig. 115 — Afinação dos travões mecânicos

A afinação do travão de mão deve efectuar-se nas mesmas condições, fixando também a alavanca do travão a um terço do seu curso.

Feita a afinação, deve proceder-se a um ensaio na estrada. Se ao travar, o carro tender a desviar-se lateralmente, é porque os travões não estão igualmente afinados.

N. B. — As rodas da frente devem começar a travar primeiro do que as de trás.

317. **Afinação dos travões hidráulicos.** — Os **travões hidráulicos** conservam-se afinados por muito tempo por o sistema de actuação não sofrer deformação com o uso.

Quando as cintas das maxilas se gastam sensìvelmente é preciso aproximá-las do tambor. Para isso, *suspende-se o automóvel por meio de quatro cavaletes e desanda-se o parafuso do excêntrico de afinação existente no prato correspondente das maxilas até que ela toque ligeiramente no tambor, o que se nota fazendo girar a roda com a mão. Seguidamente desanda-se em sentido contrário a porca de afinação até que a cinta deixe de tocar no tambor, isto é, até que a roda gire livremente.*

Uma vez executada esta operação, relativamente a uma maxila, procede-se de modo análogo com as outras, pois cada maxila tem uma *porca de afinação* própria.

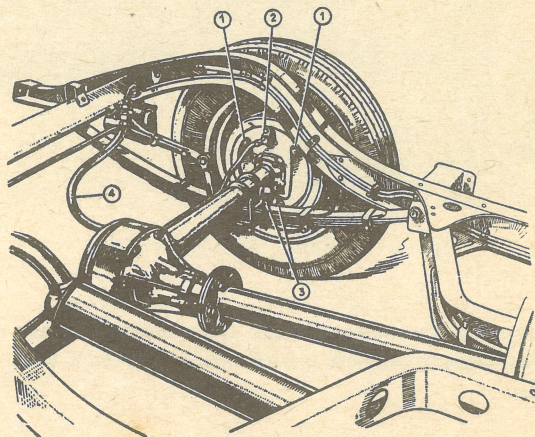



Fig. 116 — Suspensão de trás (Simca 8)

1 — Tubo de afinação dos travões
2 — Parafuso para sangrar os travões hidráulicos
3 — Eixo do excêntrico das maxilas
4 — Tubo de óleo do travão hidráulico

318. **Sangria ou purga dos travões.** — Se por falta de líquido no reservatório dos travões hidráulicos ou por qualquer outro motivo, entrar ar nas canalizações hidráulicas começa a ser preciso carregar duas ou mais vezes seguidas no pedal para o travão funcionar.

Quando isto se verifica, é necessário proceder à imediata expulsão do ar, o que se consegue por meio de uma operação denominada **purga** ou **sangria** dos travões.

319. Para se **sangrarem** os travões, *levanta-se a tampa do depósito e enche-se com um óleo adequado para travões.* Depois

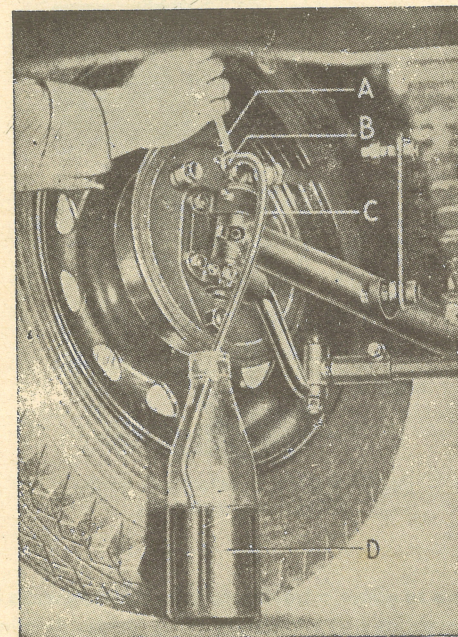



Fig. 117 — Como se sangram os travões hidráulicos (Singer 10)

A — Chave de boca fixa; B — Fêmea da válvula;
C — Tubo de sangria; D — Vaso

abre-se uma pequena válvula existente junto da entrada do líquido nos tambores e adapta-se-lhe um tubo especial de borracha — **tubo de sangria** — *cujo extremo se mantém introduzido num vaso colo-*

cado no solo. Seguidamente acciona-se o pedal do travão e recolhe-se no vaso o líquido que escorre pelo tubo até que o ar saia todo (fig. 117 e 118).

Esta operação deve repetir-se para cada travão.

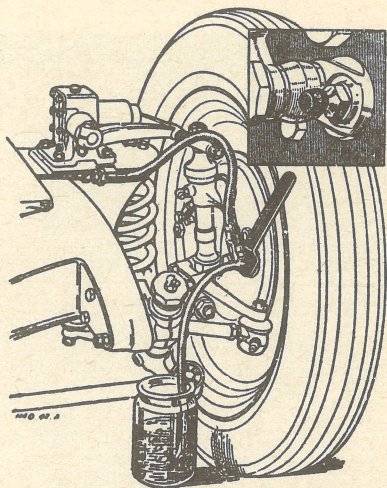



Fig. 118 — Como se sangram os travões hidráulicos (Austin A-40)

320. Para se afinar o **travão de mão à transmissão** levanta-se apenas uma roda de trás e regulam-se as fêmeas de afinação que existem junto da cinta (fig. 113).

Não se pode afinar este travão com as duas rodas levantadas porque neste caso ambas elas ficam livres.

321. O travão à transmissão é demasiado enérgico em virtude do veio de transmissão girar umas cinco vezes mais depressa do que as rodas. Por este motivo este travão só se

deve usar quando o automóvel está parado. Se o aplicarmos com o veio de transmissão em movimento, as engrenagens e os semieixos serão submetidos a um repentino esforço de torção

Fig. 119. — Travão da mão à transmissão junto do cardan (da Fargo)

e podem partir. E, no caso de partirem, este travão não produz qualquer efeito.

322. **Aquecimento excessivo dos tambores.** — Quando os tambores aquecem excessivamente sem que se faça contínuo emprego deles, é indício de que as cintas estão encostadas aos tambores. As causas podem ser:

1. *Mola de retorno das maxilas com pouca tensão;*
2. *Alavancas ou tirantes dos travões mecânicos presos ou torcidos;*
3. *Tubos dos travões hidráulicos amolgados (fig. 119);*
4. *Bomba hidráulica mal regulada.*

323. **Tubos deteriorados.** — Os tubos e borrachas com o uso dilatam-se, perdem as suas propriedades e tornam-se ineficazes. É necessário substituí-los sempre que se verifiquem indícios de deterioração.

324. **Cintas de termóide gastas.** — Quando as cintas de termóide estão excessivamente gastas, as cabeças dos cravos afloram e arranham os tambores, sendo depois necessário rectificá-los num torno. Por isso, de tempos o tempos, é necessário examinar as cintas e quando as cabeças dos cravos estiverem quase à superfície, devem mandar-se substituir as cintas por outras novas.

Esta operação deve ser feita por um mecânico habilitado em virtude de ser necessária uma certa técnica na ordem e na maneira de cravar as cintas.

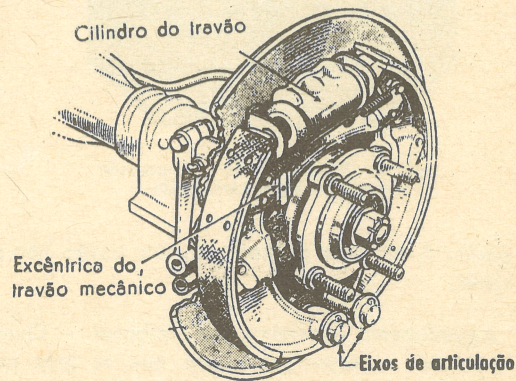



Fig. 120 — Travões de maxilas

325. **Cabos de aço partidos.** — Sucede por vezes que os cabos de aço dos travões mecânicos partem. Neste caso, é, em regra, necessário substituí-los por uns novos.

326. **Pouca energia na travagem.** — A pouca energia na travagem pode ser produzida por diversas causas tais como:

1. *Cintas engorduradas* por haver excesso de óleo no diferencial, vedantes gastos ou por se ter deitado lubrificante em excesso no eixo do excêntrico das cintas. Reconhece-se esta anomalia quando os bordos das cintas e maxilas apresentam manchas de gordura. O remédio consiste em lavar bem as cintas com gasolina. Se estiverem muito deterioradas, devem substituir-se por cintas novas.

2. *Articulações gastas ou presas, cabos esticados, excessiva folga do pedal.* — Devem examinar-se as diferentes peças e proceder às substituições e reparações necessárias.

3. *Ar na canalização hidráulica.* — Deve proceder-se à sangria dos travões (§ 319).

4. *Cintas gastas.* — Devem mandar-se substituir por cintas novas (§ 324).

5. *Desgaste do excêntrico do travão.* — Deve substituir-se o excêntrico por um novo.

327. **Desvio do carro ao travar.** — Isto dá-se, especialmente, quando uma das rodas dianteiras trava mais do que a outra.

Devem afinar-se os travões por forma que travem igualmente (§ 316).

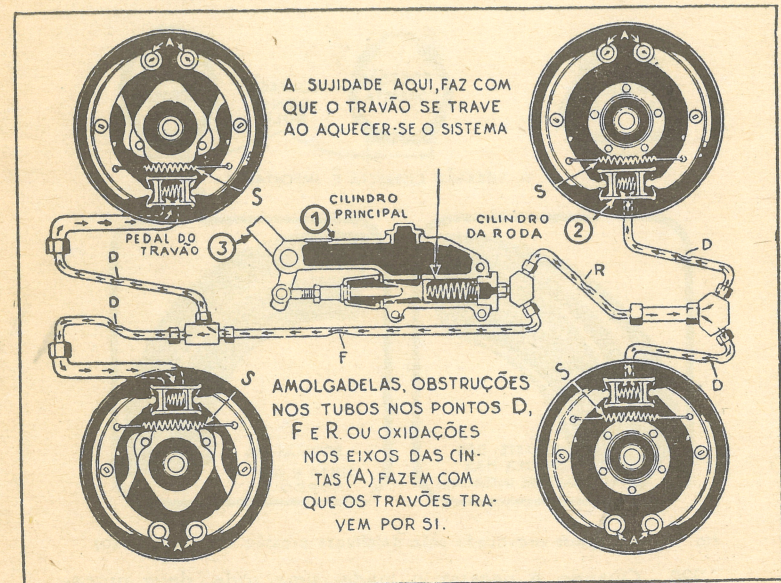



Fig. 121 — Avarias nos travões hidráulicos

CAPÍTULO VII

Suspensão

SUMÁRIO

Os pneumáticos, as molas e os amortecedores. Cuidados que requerem e avarias mais frequentes.

Pneumáticos

328. A suspensão é constituída pelos *pneumáticos, molas* e *amortecedores*.

329. Os *pneumáticos* devem trazer-se sempre à pressão indicada pelo seu fabricante.

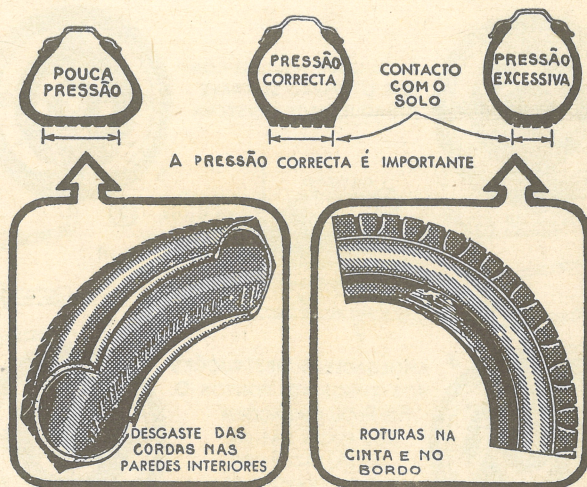
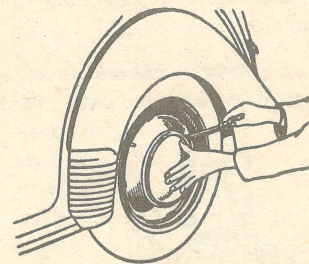



Fig. 122 — Desgaste provocado pela defeituosa pressão dos pneumáticos

330. Quando é necessário mudar uma roda, deve proceder-se do modo seguinte:

Trava-se e calça-se convenientemente o automóvel. Seguidamente tira-se a roda sobresselente, e, com a chave de fenda, tira-se o tampão da roda (fig. 123) e desapertam-se um pouco as fêmeas de fixação da roda ao cubo. Depois levanta-se o automóvel com o macaco, desapertam-se totalmente as fêmeas de fixação, tira-se fora a roda e coloca-se a outra no seu lugar, apertando ligeiramente as fêmeas de fixação. Feito isto, desce-se o macaco, apertam-se bem as fêmeas de fixação e coloca-se o tampão no seu lugar.

Fig. 123 — O tampão da roda tira-se com uma chave de fenda

331. Para desmontar um pneumático deve proceder-se do modo seguinte:

Esvazia-se completamente a câmara de ar e soltam-se com os pés as duas abas do pneu de maneira a ficarem descoladas da jante. Colocando-se de pé sobre o pneu na parte oposta à válvula, força-se a aba para a cavidade central da jante. Metem-se, então, os ferros desmontadores entre a aba do pneu e o bordo da jante, junto da válvula, distanciados uns vinte centímetros, e força-se uma pequena parte da aba para fora (fig. 124). Deixa-se um dos ferros em posição e segue-se com o outro em

Fig. 124 — Como se força a aba para a cavidade central da jante

volta até a aba do pneu estar toda fora. Tira-se fora a câmara de ar. Coloca-se a roda verticalmente com a aba do pneu na cavidade central da jante. Mete-se o ferro desmontador entre o bordo do pneu e a jante na parte de cima da roda e força-se a roda para fora do pneu (fig. 125).

NOTA — Como a borda da aba do pneu é de borracha macia, deve ter-se o cuidado em não a estragar com os ferros para que ela não possa depois danificar a câmara de ar.

332. Para montar um pneumático procede-se do modo seguinte:

Enche-se a câmara de ar apenas o suficiente para não fazer rugas e mete-se no pneu. Verifica-se que o ponto vermelho do pneu (marca de equilíbrio) esteja na parte oposta à válvula. Assenta-se na jante e mete-se a válvula no orifício. Com os desmontadores força-se a borda inferior do pneu para a cavidade central da jante, começando junto da válvula. (No final desta operação é geralmente preciso um ferro, fig. 126). Em seguida, começando junto da marca de equilíbrio, mete-se um ferro entre a aba superior do pneu e a jante, forçando-o a passar por cima desta. Com este ferro em posição, continua-se com o outro até estar toda metida dentro da jante (fig. 127). Depois, enche-se devagar a câmara de ar e verifica-se se o pneu está centrado na jante em ambos os lados. Finalmente acaba-se de encher o pneu.

Fig. 125 - Como se deve meter o ferro entre a aba do pneu e a jante para forçar a aba para fora

NOTA — A centragem pode ser feita batendo com o pneu no chão depois de o ter enchido até metade da pressão recomendada pelo fabricante. Ao meter a câmara, é aconselhável pulverizar ligeiramente com talco o interior do pneu.

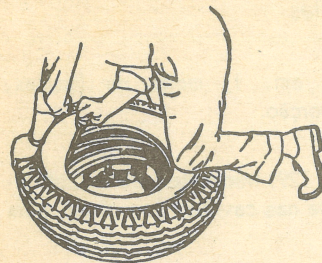



Fig. 126 — Para forçar o bordo inferior do pneu para a cavidade central da jante é, geralmente, preciso empregar um ferro

Fig. 127 — Com um ferro em posição, continua-se com o outro até a aba estar toda metida dentro da jante

333. Quando uma câmara de ar se fura, pode consertar-se fàcilmente por meio dos remendos a fogo que hoje estão a ser, por toda a parte, usados. Procede-se, para isso, do seguinte modo:

Com um trapo humedecido em gasolina limpa-se bem a câmara de ar em cerca de três centímetros de um e outro lado do furo. Coloca-se o segurito sobre o furo e aperta-se bem com um grampo. Seguidamente ateia-se o fogo à massa do segurito e deixa-se arder toda a camada combustível. Quando a câmara tiver arrefecido, tira-se o grampo.

334. As rodas devem trocar-se entre si por cada 8000 quilómetros, pelo menos.

Indicamos na seguinte figura a ordem que parece ser a mais aconselhada nessa troca.

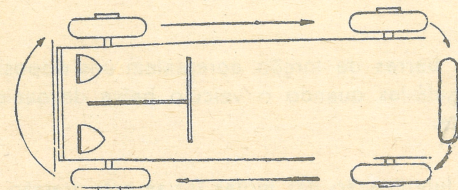



Fig. 128 — As rodas devem trocar-se entre si por cada 8000 km, pelo menos

As molas

335. As molas classificam-se em: 1) *molas de lâminas;* 2) *molas em hélice;* 3) *barras de torção.*

336. As **molas de lâmina** (fig. 129) necessitam de ser lubrificadas periòdicamente, especialmente nas cavilhas dos olhais, com uma massa fluída própria.

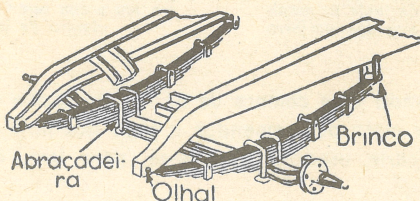



Fig. 129 — Molas e eixo da frente, com a parte dianteira do quadro

Para evitar o chiar incómodo e mesmo o aquecimento e desgaste por fricção das lâminas entre si, bem como a ferrugem sempre muito prejudicial, as molas de lâminas devem parafinar-se sempre que se mude o óleo do motor.

337. As **molas helicoidais** e as **barras de torção** só necessitam de ser lubrificadas nas articulações dos braços de ligação do quadro.

338. As barras de torção apresentam uns dispositivos que permitem regulá-las quando o veículo baixa de qualquer lado indevidamente.

339. A lubrificação das molas faz-se sob pressão por intermédio de uma bomba própria.

Avarias das molas

340. As avarias das molas reduzem-se quase sòmente a:

1. *Cavilhas e casquilhos dos olhais gastos;*

2. *Lâminas partidas;*

3. *Abraçadeiras partidas, gastas ou deformadas;*

4. *Molas seladas, isto é, com curvaturas anormais.*

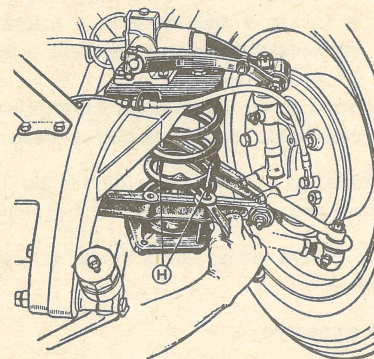



Fig. 130 — Suspensão dianteira do Austin A-40
H — Parafuso para regular a tensão da mola

341. **Cavilhas e casquilhos gastos** (o que geralmente é devido a uma deficiente lubrificação) devem substituir-se por peças novas.

Os sintomas destes desgastes são:

1. ***Suspensão barulhenta:***

2. ***Ruídos característicos*** (pancadas secas) do carro, especialmente nas curvas e nas fortes irregularidades do solo.

Para se comprovar o desgaste, levanta-se o carro, e, com a mão ou por meio de uma alavanca de ferro, puxa-se a mola no olhal para um e outro lado a fim de se verificar se há folga excessiva.

Modernamente, usam-se em muitos veículos casquilhos silenciosos de borracha, que com o uso se gastam, pelo que necessitam de ser periòdicamente verificados e substituídos.

342. As **lâminas partidas** devem ser imediatamente substituídas.

A rotura pode dar-se numa ou mais lâminas do feixe. Muitas vezes é difícil de se ver à simples vista a rotura duma lâmina, chegando até a ser necessário desmontar todo o feixe.

343. Quando a rotura duma mola se dá com certa frequência, sem motivo justificado, deve procurar-se determinar a causa.

Frequentemente, as molas partem devido ao mau estado dos amortecedores. Por isso, o exame deve começar por eles (§ 348).

Entretanto, a rotura duma mola pode ser devida a outras causas, tais como:

1. *Quadro empenado;*

2. *Eixo da frente empenado;*

3. *Travagens bruscas em que o travão por avaria actua mais sobre uma roda.*

344. As **abraçadeiras partidas, gastas** ou **deformadas** devem substituir-se por outras novas. Se esta avaria se verificar com relativa frequência, é aconselhável substituir a abraçadeira por outra mais forte.

345. Diz-se que as molas estão *«seladas»* quando elas perdem a sua curvatura normal. Neste caso, o carro fica desnivelado, sendo, então, necessário mandar *«desselar»* as molas numa oficina especializada em molas.

Amortecedores

346. Os amortecedores hoje usados na maioria dos carros são os hidráulicos que podem ser do tipo de *braço articulado* ou *telescópio*.

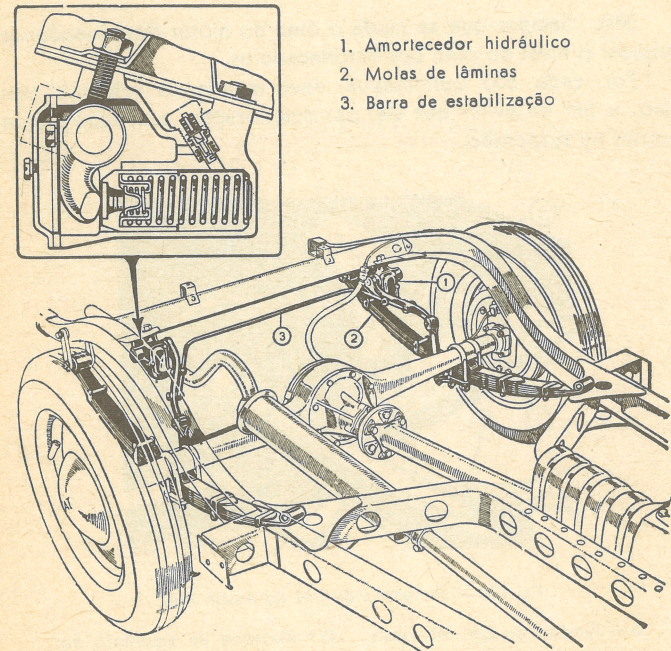



Fig. 131 — Suspensão traseira (Simca 8)

347. O principal cuidado que eles requerem é o de se trazerem sempre devidamente cheios de óleo conhecido com o nome de *óleo para amortecedores*.

348. As avarias mais frequentes dos amortecedores são:

1. *Falta de óleo;*
2. *Óleo deteriorado;*
3. *Válvulas gastas ou partidas;*
4. *Molas das válvulas partidas;*
5. *Êmbolos ou hastes dos êmbolos partidos.*

349. Sempre que se muda o óleo do motor deve mandar-se verificar o nível do óleo dos amortecedores.

Por cada 800 quilómetros, deve mandar-se substituir esse óleo, a fim de evitar que ele, por deterioração, provoque graves avarias na suspensão.

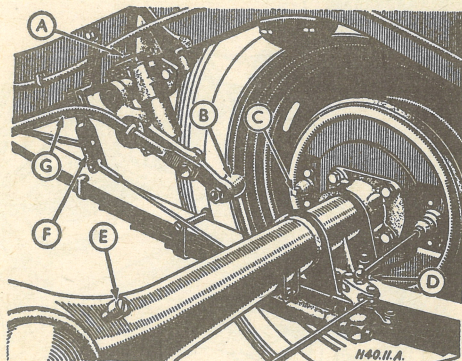



Fig. 132 — Suspensão de trás do Austin A-40

A — Tampão do óleo do amortecedor.
B — Colar de borracha do braço do amortecedor.
C — Regulador do travão de trás.
D — Alavanca de equilíbrio do travão.
E — Tampão do óleo do diferencial.
F — Eixo do cabo do travão.
G — Cabo antiflexão.

350. As avarias nas válvulas e nos êmbolos dos amortecedores devem ser reparadas numa oficina especializada.

CAPÍTULO VIII

Avarias da direcção

SUMÁRIO:

Mecanismo da direcção; Qualidades da direcção; Ângulos de alinhamento; Avarias da direcção.

351. O **mecanismo da direcção** é constituído pelos órgãos que permitem que o condutor, actuando no volante da direcção, oriente as rodas da frente de modo a dirigir convenientemente o veículo.

Estes órgãos são:

1) *Volante da direcção, haste e suporte ou blindagem;*
2) *Caixa da direcção, parafuso sem-fim, sector ou roda dentada e rolamentos;*
3) *Braços de articulação, tirante de força e trapézio articulado;*
4) *Mangas de eixo, cavilha e rodas directrizes.*

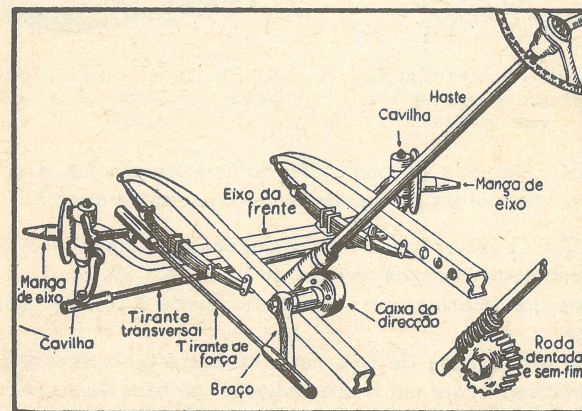



Fig. 133 — Mecanismo da direcção

352. O **volante da direcção** está fixo na extremidade superior da *coluna* ou *haste da direcção*. Esta haste é envolvida por um suporte (ou blindagem) dentro do qual gira apoiada num casquilho.

353. A parte inferior da coluna da direcção termina por um *parafuso sem-fim* que engrena num *sector* ou numa *roda dentada*.

Tanto o parafuso sem-fim como o sector ou a roda dentada estão encerrados numa caixa estanque, cheia de lubrificante, a que se dá o nome de *caixa da direcção* (fig. 134).

Esta caixa está fixa no quadro por parafusos.

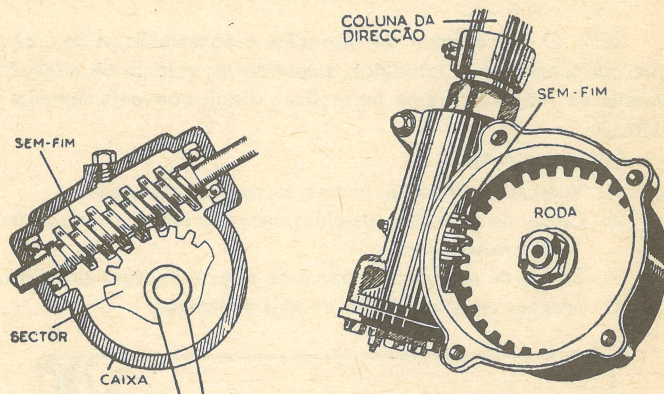



Fig. 134—Caixa da direcção mostrando o sem-fim e o sector dentado

Fig. 135—Caixa da direcção mostrando o sem-fim e a roda dentada

354. De um e do outro lado do parafuso sem-fim, a coluna da direcção gira em *rolamentos* dentro da caixa da direcção.

355. O **sector** (ou a **roda dentada**) está ligado a um *braço articulado* com um *tirante de força* ou *biela* (fig. 135).

Este tirante actua num outro braço ligado a uma das mangas de eixo.

De cada manga de eixo parte um *braço* ou *barra lateral* que está articulado com um *tirante transversal* ou *barra de acoplamento* das duas rodas directrizes. Esta barra é paralela ao eixo da frente, fixo no estrado.

O conjunto do *eixo da frente*, *braços laterais* e *tirante transversal* forma o que se chama *trapézio articulado*.

Graças a este trapézio basta comandar uma das rodas para que a acção directiva se comunique à outra.

356. Examinando a figura 133, é fácil de compreender como por meio do mecanismo que acabámos de descrever, o movimento de rotação do volante se transforma no movimento rectilíneo do comando do trapézio da direcção.

357. Em certos veículos, o braço da direcção, em vez de actuar sobre uma das rodas, actua sobre a parte central do tirante transversal.

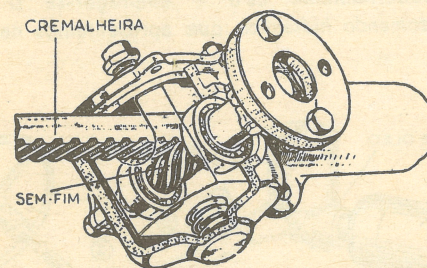



Fig. 136 — Comando da direcção por cremalheira

Noutros veículos, o tirante transversal é constituído por três partes articuladas, sendo a parte central dentada em forma de cremalheira, na qual engrena um carrete ligado à haste da direcção. Este tipo de direcção recebe a designação de *direcção por cremalheira* (fig. 136).

358. Há ainda vários outros sistemas de direcção, tais como o de rolete com esferas e sector (fig. 137), e o sistema Ross de alavanca e dedo cónico (fig. 138), cujas peças se apoiam sempre em rolamentos. O seu funcionamento, é, porém, análogo ao que descrevemos.

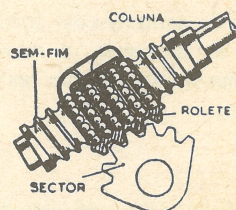



Fig. 137 — Direcção de rolete com esferas e sector

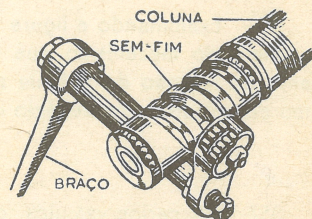



Fig. 138 — Direcção de alavanca e dedo cónico

359. Modernamente está a empregar-se o *sistema de direcção de comando hidráulico* que apresentamos na figura 139.

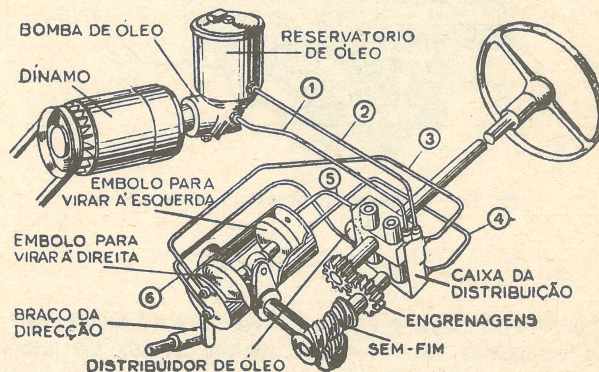



Fig. 139 — Sistema de direcção de comando hidráulico (Chrysler Imperial)

Qualidades da direcção

360. Toda a direcção deve ser *semi-reversível, progressiva e estável.*

361. Se todos os choques sofridos pelas rodas se transmitissem directamente ao volante, a direcção seria *totalmente reversível.* Neste caso, o condutor teria de segurar firmemente no volante, e a direcção seria dura, incómoda e perigosa.

Pelo contrário, se nenhum choque sofrido pelas rodas se transmitisse ao volante, a direcção seria *absolutamente irreversível.* Então, a desmultiplicação das engrenagens tinha de ser de tal ordem que a um pequeno desvio das rodas directrizes corresponderia sempre um grande número de voltas do volante.

Para harmonizar as vantagens e os inconvenientes, a direcção não pode ser *totalmente reversível* nem *absolutamente irreversível,* mas sim *semi-reversível.*

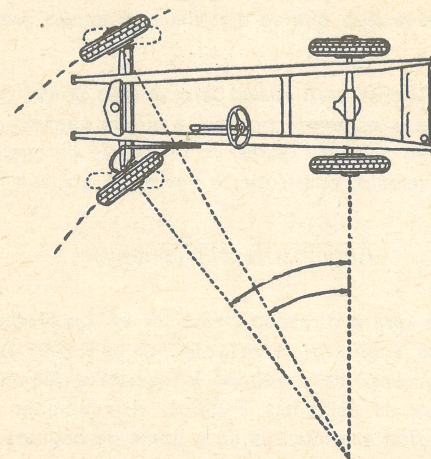



Fig. 140 — Para que as rodas dianteiras possam descrever arcos concêntricos, é necessário que o ângulo da roda de dentro seja maior que o da roda de fora

362. Para que as rodas directrizes possam descrever arcos concêntricos é necessário que o ângulo da roda de dentro seja maior que o da roda de fora (fig. 140).

Por consequência, nas curvas, a barra de acoplamento paralela ao eixo da frente e os braços de articulação laterais tomam uma disposição tal que permitem que o ângulo da roda de dentro seja tanto maior do que o da roda de fora quanto mais fechada for a curva.

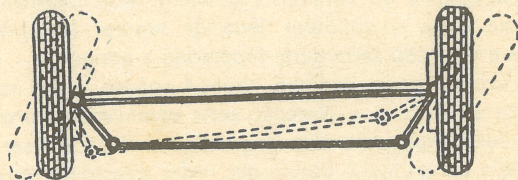



Fig. 141 — A barra de acoplamento e os braços de articulação laterais tomam uma disposição tal que permitem que o ângulo da roda de dentro seja tanto maior do que o da roda de fora quanto mais acentuada for a curva

É por este motivo que se diz que a direcção precisa de ser *progressiva*.

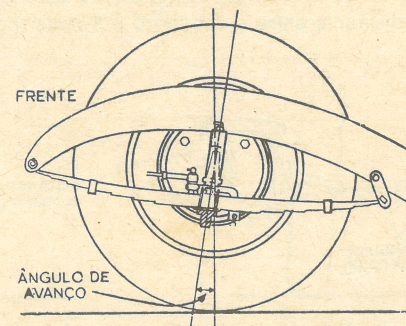
363. A direcção será *estável* se o veículo se não desviar sensìvelmente para a esquerda ou para a direita quando o condutor largar o volante nas vias rectas, e, se depois de qualquer curva descrita pelo veículo, este tender a buscar só por si a linha recta.

Ângulos de alinhamento

364. Para que a direcção possa ter as qualidades referidas nos parágrafos anteriores, o desgaste nos pneumáticos seja normal e haja segurança na condução é necessário que se verifiquem com exactidão os seguintes ângulos, devidamente calculados pelos construtores, aos quais se dá o nome de ângulos de alinhamento:

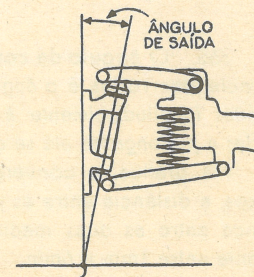
1) *Ângulo de avanço* da cavilha;
2) *Ângulo de saída* da cavilha;
3) *Ângulo de caída* da roda;
4) *Ângulo de convergência* das rodas.

365. **O ângulo de avanço da cavilha** é o *ângulo que a cavilha inclinada para a frente forma com a vertical* (fig. 142).

Fig. 142 — Ângulo de avanço da cavilha

N. B. — Nos veículos de eixo rígido este ângulo está, geralmente, compreendido entre 1° e 7° sendo o termo médio 2,5.°

Nos veículos de suspensão independente, este ângulo é muito menor, variando entre 1° positivo e 3° negativos nos veículos americanos.

NOTA — De um ângulo de avanço impróprio podem resultar as seguintes consequências: — Se o ângulo for pequeno, a direcção não tem posição fixa (é *vagabunda*); se for grande, pode provocar trepidações oscilantes desagradáveis e perigosas nas rodas e no volante; se se inverter, a direcção torna-se dura e perigosa.

Fig. 143 — Ângulo de saída da cavilha

366. **O ângulo de saída da cavilha** é o *ângulo que a cavilha inclinada para o lado de fora faz com a vertical.*

N. B. — O ângulo de saída varia, geralmente, de 4° a 9° sendo o termo médio 5°.

Até 5 ou 6 cm ainda é admissível mas, quando é superior a este último comprimento, é sinal de que necessita de afinação ou substituição de peças gastas por outras novas.

Afinação da direcção

371. Quando o volante da direcção apresenta uma *folga excessiva*, deve proceder-se sem demora aos necessários ajustamentos.

Na direcção há, geralmente, para esse fim uns dispositivos próprios e o ajustamento traduz-se, em geral, num conveniente aperto das fêmeas de afinação.

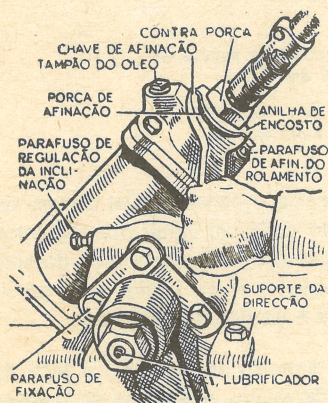



Fig. 147 — Afinação das folgas da direcção

Os pontos de afinação diferem de veículo para veículo. Há, até, veículos que não admitem afinação na direcção pelo que qualquer folga excessiva requer a imediata substituição de peças gastas por outras novas.

N. B. — Sempre que se não consiga o ajustamento completo por meio destes dispositivos, deve mandar-se examinar a direcção

numa oficina especializada pois é de admitir que se tratem de desgastes perigosos. Haja em vista os constantes acidentes frequentemente mortais que se atribuem ao facto de «*ter partido a direcção*», e que muitas vezes são simplesmente provocados pelo grande desleixo dos condutores e proprietários em mandar ajustar a direcção.

Avarias na direcção

372. Alémd as folgas excessivas há outras avarias da direcção que podem provocar:

1) *Direcção dura;*
2) *Tendência do veículo a dirigir-se para um dos lados quando vai em linha recta;*
2) *Direcção instável.*

373. A dureza da direcção pode ser devida às seguintes causas:

1) *Pressão nos pneumáticos muito baixa;*
2) *Falta de lubrificação na caixa da direcção ou nas articulações;*
3) *Rolamentos em mau estado;*
4) *Eixo da frente, mangas de eixo ou cavilhas empenadas ou avariadas;*
5) *Molas da suspensão partidas ou seladas;*
6) *Desigual ângulo de caída nas rodas;*
7) *Demasiado ângulo de avanço;*
8) *Barras de acoplamento e braços de articulação torcidos;*
9) *Parafuso de afinação do sector dentado excessivamente apertado;*
10 *Articulação avariada por ter sofrido qualquer golpe.*

374. Quando o veículo em linha recta tem tendência a dirigir-se para um dos lados, a causa pode ser:

1) *desigual pressão nos pneumáticos da frente.* (O veículo tem tendência a dirigir-se para o lado do pneumático a menor pressão);
2) *pneus da frente de tamanhos diferentes;*

3) *excesso ou falta de convergência;*
4) *molas da suspensão seladas ou partidas;*
5) *amortecedor avariado;*
6) *mangas de eixo gastas;*
7) *ângulos de caída ou de avanço desiguais.*

375. A direcção é *instável* umas vezes por não tomar uma posição fixa, outras vezes por trepidações oscilantes (shimy).

376. Quando a direcção não toma uma posição fixa e é como que «vagabunda», a causa é quase sempre um ângulo de avanço muito pequeno.

377. Quando as rodas da frente oscilam e as suas oscilações se repercutem no volante da direcção de modo desagradável, as causas podem ser:

1) *mau aperto ou desgaste das abraçadeiras das molas;*
2) *pneumáticos em mau estado ou rodas empenadas;*
3) *folga na direcção;*
4) *folga excessiva das rodas nas mangas de eixos;*
5) *desgaste nas articulações da direcção;*
6) *má fixação da caixa da direcção ao quadro;*
7) *mau estado das molas e das cavilhas;*
8) *quadro empenado.*

Cuidados que a direcção requer

378. Os principais cuidados gue a direcção requer para o seu regular funcionamento são:

1) *lubrificação periódica segundo as indicações do fabricante;*
2) *ajustamento das folgas;*
3) *manejo correcto;*
4) *revisão anual de todos os ângulos de alinhamento e verificação do estado das articulações e das engrenagens.*

4.ª PARTE

Afinação de carburadores

CAPÍTULO IX

Afinação de carburadores

379. Os carburadores modernos poucos cuidados requerem, sendo os principais os seguintes:

1. *Limpeza dos pulverizadores entupidos* (§ 34).
2. *Limpeza periódica de certos depósitos deixados pela gasoline e pela condensação do vapor de água* (§§ 51, 55 e 61).
3. *Verificaçao periódica do aperto correcto dos diferentes parafusos do carburador.*
4. *Verificação do perfeito accionamento da alavanca do iniciador de arranque quando se manobra o tirante do mostrador.*

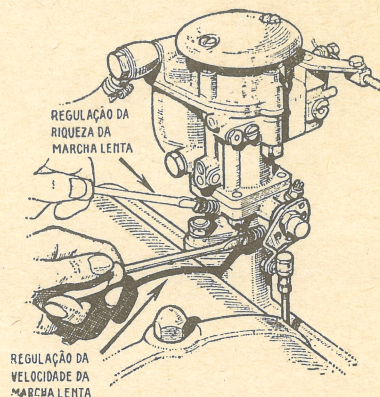



Fig. 148—Afinação do carburador

380. As revisões periódicas e afinações do carburador diferem não só de marca para marca, mas ainda, dentro da mesma marca, de tipo para tipo. Em geral, tratam-se de operações sempre mais ou menos delicadas que devem ser efectuadas por especialistas em carburadores.

381. Entretanto, todo o condutor deve saber **regular a marcha lenta** do carburador do seu veículo. Vamos por isso dizer como se procede no caso, por exemplo, do carburador Solex da fig. 149.

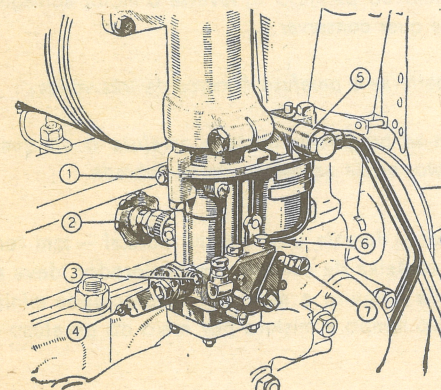



Fig. 149 — Carburador Solex

1 — Pulverizador de marcha lenta.
2 — Comando do economizador.
3 — Parafuso de regular a marcha lenta.
4 — Comando do acelerador.
5 — Entrada da gasolina.
6 — Parafuso de dosear a mistura da marcha lenta.
7 — Comando do iniciador do arranque.

O parafuso 3 faz variar a velocidade de rotação. Apertando-o, aumentar-se-á a velocidade, e inversamente.

O parafuso 6 faz variar a riqueza da mistura.

Se o motor «galopa», a mistura é muito rica e deve desapertar-se, então, o parafuso.

Se o motor falha ou tem tendência a parar quando se deixa de acelerar, deve apertar-se o parafuso.

Para **regular a marcha lenta**, deixa-se o motor aquecer e procede-se do modo seguinte:

1. *Por meio do parafuso 3, leva-se o motor ao regime mínimo que se quer conservar;*

2. *Desaperta-se o parafuso 6 cerca de três voltas;*

3. *Aperta-se progressivamente o parafuso 6 até que a marcha do motor esteja perfeitamente equilibrada.*

Se o motor — *durante uma marcha normal* — tem tendência a parar quando se deixa de carregar no acelerador, deve apertar-se o parafuso 3 de maneira a aumentar a velocidade mínima, regulando ao mesmo tempo a mistura por meio do parafuso 6.